

**UNIVERSIDAD JOSÉ MARTÍ PÉREZ
SANCTI SPIRITUS**

**EL TRATAMIENTO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN LA
FORMACIÓN DE PROFESORES DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA
PROFESIONAL.**

**Tesis en opción al grado académico de Master en Educación Superior.
Mención: docencia universitaria**

JUAN ALBERTO SÁNCHEZ REINA

Sancti Spiritus

2010

**UNIVERSIDAD JOSÉ MARTÍ PÉREZ
SANCTI SPIRITUS**

**EL TRATAMIENTO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN LA
FORMACIÓN DE PROFESORES DE LA EDUCACIÓN TÉCNICA
PROFESIONAL.**

**Tesis en opción al grado académico de Master en Educación Superior.
Mención: docencia universitaria**

Autor: Ing. Juan Alberto Sánchez Reina (PA)
Tutores: Dr. C Antonio Hernández Alegría (PA)
Dr. C José Alfredo León Méndez (PA)

Sancti Spiritus
2010

AGRADECIMIENTOS

A mis tutores doctores Antonio Hernández Alegría y José Alfredo León Méndez, por sus enseñanzas.

A todas las personas que me brindaron apoyo y me estimularon para que lograra mis aspiraciones.

A todos, muchas gracias.

DEDICATORIA

A mi esposa e hijos por el apoyo brindado y por entender la necesidad de mis horas de ausencia.

A la memoria de mis padres que me indicaron el camino en la vida.

SÍNTESIS

Con el propósito de contribuir a la preparación de los profesores de la carrera de Licenciatura en Mecánica de la Educación Técnica Profesional (ETP) en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, se realizó el presente trabajo que tiene como objetivo aplicar actividades docente metodológicas para la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica bajo dicho tratamiento y desde la asignatura Ciencia de los Metales. La tesis está estructurada en dos capítulos, en el primero se realizan algunas consideraciones teórico metodológicas sobre el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación docente metodológica de los profesores de la ETP y el papel del trabajo metodológico en la Educación Superior, con énfasis en la dirección docente metodológica y su papel para la preparación de los docentes, el desarrollo de la ETP en el contexto nacional e internacional y los criterios para el tratamiento de los estudios Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) destinados a la preparación docente metodológica de los profesores en las condiciones de la universalización y en el segundo capítulo se hace la fundamentación de las actividades docente metodológicas para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales, se proponen dichas actividades, las cuales se validaron posteriormente.

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: Algunas consideraciones teórico metodológicas sobre el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación docente metodológica de los profesores de la ETP en la Educación Superior.	9
1.1- El trabajo metodológico como vía esencial en la preparación de los docentes de la Educación Superior. La actividad docente metodológica.	9
1.2- El desarrollo de la Educación Técnica y Profesional en el contexto nacional e internacional.	23
1.3 Criterios para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación de los profesores de la Educación Superior.	28
1.4 Algunas reflexiones en torno al sistema categorial y dimensiones para el tratamiento CTS con un enfoque pedagógico.	35
Capitulo II: Fundamentos de las actividades docentes metodológicas para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.	39
2.1. Consideraciones acerca del diagnóstico inicial. Estado actual de la muestra.	39
2.2 Fundamentación de las actividades metodológicas propuestas.	42
2.3 Propuestas de las actividades docentes metodológicas para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.	48
2.4 Comprobación de la efectividad de las actividades docente metodológicas para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.	58
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	76

La ciencia no es (...) ni misterio de iniciados, ni privilegios de los aristócratas de la mente, sino el medio único que tiene el hombre de explicarse las leyes de la vida...

José Martí

INTRODUCCIÓN

El pueblo cubano está enfrascado en un proceso ascendente de transformaciones sociales, donde el perfeccionamiento continuo de su sistema nacional de educación, constituye una de las principales prioridades en el Programa del Partido Comunista, en el que señala, entre otros aspectos, la necesidad de perfeccionar las vías y formas de enseñanza, de modo tal que propicien un mayor y más eficiente desarrollo de la actividad intelectual de los escolares, desde etapas tempranas y a su vez, se motiven por la investigación y la superación permanente.

No en balde, desde las raíces y principios de la pedagogía cubana, está presente el reclamo de una enseñanza que debe acercarse cada vez más a la vida y al medio en que se desarrolla el sujeto, para que sea cada vez más científica y objetiva, así lo destacó Enrique José Varona Pera (1849-1933) en su artículo: “La Reforma de la Enseñanza Superior” cuando señaló: “He pensado que a nuestros escolares convenía interrogar más a la naturaleza que oír al maestro. He pensado, hombres dedicados a enseñar cómo se aprende, cómo se consulta, cómo se investiga, hombres que provoquen y ayuden al trabajo del estudiante, no hombres que den recetas...”(1961: 131).

Ante estos retos actuales, también la educación técnica y profesional se le impone la necesidad de estimular el desarrollo intelectual del estudiante, por lo que se requiere el empleo de tareas docentes y métodos de enseñanza que contribuyan a fomentar un pensamiento flexible, activo y reflexivo, consecuente con la vida y la profesión.

En tal sentido, el creciente significado social de la ciencia y la tecnología en los últimos años, ha originado numerosas reflexiones para adentrarse en los procesos que los originan, así como en los impactos que estos generan en la vida de las personas.

Este interés por los estudios de la ciencia y la tecnología se ha extendido a los procesos educativos donde se enseñan, y es una propuesta que nace del enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS), el cual se ha consolidado institucionalmente en varios países ya que además de saber de ciencia, es necesario esforzarse por saber sobre ella, la lógica de su funcionamiento, así como sus componentes históricos, económicos, políticos y culturales. (Núñez

Jover, 1994)

Los estudios al respecto plantean los nexos entre ciencia, tecnología y sociedad, lo cual es vital para la enseñanza, pues permiten elaborar políticas científicas y educacionales que posibilitan el despliegue de una cultura científica en los ciudadanos y especialmente en los profesionales que participan en la docencia. Consecuentemente, con el conocimiento de la naturaleza social de la ciencia y del trabajo científico, se está en mejores condiciones para aprovechar los resultados aportados por ellas. Internacionalmente cada día se ganan más adeptos a los estudios CTS y el tema de la educación se encuentra presente, por lo que recientemente se emitió el Comunicado de Madrid, en el que los Viceministros de Educación de los países de Iberoamérica, reunidos en esa ciudad, en el mes de noviembre de 2008, abordaron lo relacionado con el enfoque CTS en los procesos educativos.

Por su parte, los trabajos en torno a estos temas, son en la actualidad, una importante línea de investigación, de la cual se tienen experiencias desde el punto de vista educativo, que pueden aplicarse para la introducción en los procesos de enseñanza aprendizaje; ante todo, en aquellos que abarcan cuestiones relativas a los procesos sociales por los cuales atraviesan. (Matías González, 2002). No obstante, aún existen carencias en el desarrollo procedimental de los docentes en el aula.

Es una necesidad, que en la Universidad Pedagógica de Sancti Spiritus y en las sedes pedagógicas municipales, se amplíen los horizontes de investigación para lograr proyectos más integrales. Como también es importante saber cómo hacer mejor el aprendizaje de los resultados de la ciencia; ya que el momento histórico que se vive, obliga a asumir la ciencia y la tecnología, incluso, su enseñanza, como procesos sociales.

La imagen tradicional de las ciencias aún sobrevive en muchos lugares, para lo cual es acertado apoyarse en el carácter social que brinda el enfoque CTS, que entre otras cosas, constituye una vía para enriquecer el concepto de ciencia nacional, ideal con una historia reconocida en la tradición del pensamiento cubano.

Es significativo destacar que el Dr. C Alberto Matías González, en su tesis de maestría, aborda esta situación de forma clara, aunque lo hace dirigido al

trabajo de la entonces Facultad de Ciencias de esta Universidad Pedagógica y la estrategia a seguir para incrementar los estudios de Ciencia Tecnología y Sociedad. Después de algunos años de realizada su propuesta, se observa un panorama con poco avance, sobre todo en la nueva Facultad de Ciencias Técnicas e Informática, donde la carrera de Licenciatura en Mecánica es centro de este estudio, en la cual se observa que la preparación de los docentes en tal contexto, dista mucho de lo deseado.

Otros investigadores como (Martínez López, 2006), demuestra las posibilidades de trabajo de la Educación Técnica y Profesional (ETP) desde el punto de vista del enfoque CTS.

Es por ello, que el autor de este trabajo, luego de varios años como profesor en la Universidad Pedagógica de Sancti Spiritus, donde impartió clases en la carrera de Licenciatura en Mecánica, en la que ocupó cargos como jefe de disciplina y además, como asesor de politécnicos de nivel medio; ha alcanzado la experiencia suficiente para adentrarse en los estudios relacionados con el tratamiento del enfoque CTS en los procesos educativos, ya que en el trabajo diario se ha podido comprobar, que existen dificultades para el correcto tratamiento de dicho enfoque por parte de los docentes, principalmente en los que laboran en las sedes pedagógicas municipales, es por ello que esta investigación ha asumido como **problema científico**: ¿Cómo contribuir a la preparación docente metodológica de los profesores de la carrera de Licenciatura en Mecánica de la ETP para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia?

El objeto de la investigación es: El trabajo metodológico en la escuela y el **campo de acción**, la preparación docente metodológica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la carrera de Licenciatura en Mecánica.

El objetivo es: Aplicar actividades docente metodológicas para la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Para el desarrollo de la investigación se plantearon las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el trabajo metodológico en la escuela y en particular la dirección docente metodológica para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia?
2. ¿Qué estado presenta la preparación docente metodológica de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales?
3. ¿Cómo dar solución a la problemática del tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, en la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica?
4. ¿Qué efectividad tendrán las actividades docente metodológicas para la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales?

Con el propósito de dar respuesta a las preguntas planteadas se ejecutaron las siguientes **tareas científicas**:

1. Determinación de los fundamentos teóricos del trabajo metodológico en la escuela y de las particularidades de la vía docente metodológica para dar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.
2. Diagnóstico del estado de preparación que presentan los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.
3. Elaboración y fundamentación de las actividades docentes metodológicas para la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.
4. Validación de los resultados de la aplicación de las actividades docente metodológicas para la preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los

contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Durante el desarrollo de la investigación se utilizaron diferentes métodos

Del nivel teórico:

Histórico-lógico: Con el empleo de este método se puede analizar la evolución histórica de la formación y desarrollo de conceptos relacionados con la dimensión social de la ciencia, provenientes de la información nacional como foránea y determinar regularidades al respecto.

Inductivo-deductivo: Facilitó la determinación de las características y particularidades, así como descubrir las generalidades y la efectividad de la práctica educativa. Contribuyó al conocimiento de las características individuales de cada profesor, lo que llevó a deducir que existía falta de conocimientos y vías para brindarle tratamiento a la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Analítico-sintético: Permitió la división mental del todo en sus múltiples relaciones y componentes, además de establecer mentalmente la unión entre las partes previamente analizadas y permitió descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad; así como, conocer las características de la asignatura Ciencia de los Metales y determinar las posibilidades que esta brinda para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la carrera, a partir de los elementos esenciales del programa y proponer las actividades metodológicas para este fin.

Enfoque de sistema: Se pone en práctica en el diseño de la propuesta de actividades metodológicas para determinar sus componentes, así como la relación entre ellos, a partir de determinados rasgos y exigencias metodológicas.

Del nivel empírico.

La observación científica: Permitió observar clases y la preparación metodológica para valorar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia que se le aplica a las actividades docentes de la asignatura Ciencia de los Metales.

La revisión documental: Posibilitó la revisión del programa y plan de clases de la asignatura Ciencia de los Metales, con el fin de determinar la presencia de aspectos relativos al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los mismos, manifestados en contenidos, objetivos a lograr, orientaciones metodológicas de los temas abordados y la bibliografía que se recomienda.

Se revisaron los documentos especializados en función de determinar la presencia del tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Se usan además, técnicas de interrogación que apoyan los ya mencionados, como: cuestionario a profesores y entrevistas a directivos, que facilitaron la obtención de información sobre las necesidades del tratamiento mencionado en la impartición de las clases en la carrera de Licenciatura en Mecánica, así como la recogida de opiniones sobre el nivel de preparación alcanzado por los profesores.

Prueba pedagógica: Se utilizó para precisar los niveles y necesidades de preparación de los profesores de la carrera de Licenciatura en Mecánica de la Enseñanza Técnico Profesional en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en sus clases.

Preexperimento: Se aplicó para validar los resultados de la propuesta de actividades docentes metodológicas a partir de un pretest y un postest.

Métodos del nivel matemático:

Estadística descriptiva: Permitió el procesamiento estadístico de todos los datos que se obtuvieron sobre la base de los diagnósticos aplicados.

Cálculo Porcentual: Posibilitó realizar el análisis en porcentaje de los indicadores utilizados para comprobar el estado actual del diagnóstico de los docentes de la muestra.

Por otra parte, la **población** está integrada por diez profesores del colectivo interdisciplinario que imparten clases en las asignaturas técnicas de la carrera de Licenciatura en Mecánica de la sede pedagógica municipal de Sancti Spiritus.

Muestra: La conforman los diez profesores que imparten clases en las asignaturas técnicas de la carrera de Licenciatura en Mecánica de la sede pedagógica municipal de Sancti Spiritus. Se destaca que los mismos son graduados de nivel superior, mayormente en especialidades técnicas, con una

experiencia promedio de 5,6 años en la Educación Superior y con deseos de enseñar. Se hace coincidir la población con la muestra de forma intencional, dada la vigencia de la asignatura Ciencia de los Metales en las demás asignaturas técnicas.

Contribución científica: Las actividades que se proponen para la preparación docente metodológica de los profesores para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia desde la asignatura Ciencia de los Metales, resultan una opción pedagógica; porque constituyen un procedimiento innovador de la gestión escolar en la línea de preparación docente metodológica de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, sustentadas en un conjunto de acciones planificadas de modo coherente, sistemático, flexible e integral que aseguran la participación de todos en colectivo. A su vez promueven en los docentes, el interés por encontrar soluciones a los problemas actuales de la docencia, además de potenciar la actividad creadora del maestro para la proyección del trabajo didáctico en la asignatura.

Por otra parte, el trabajo está constituido por la introducción, donde se explican los elementos que dieron origen al planteamiento y estudio del problema científico, un primer capítulo estructurado por epígrafes, en el que se destacan: el papel del trabajo metodológico en la educación superior, algunos aspectos históricos acerca de la evolución de la ETP en el país, y ciertos criterios actuales para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación metodológica de los profesores en la carrera de Licenciatura en Mecánica.

El segundo capítulo contiene el diagnóstico, propuesta y validación de las actividades docente metodológicas. Posteriormente, las conclusiones, recomendaciones, la bibliografía y los anexos.

En el desarrollo de la tesis se trabajaron algunos términos que permitieron seguir una lógica en su exposición, entre estos se destacan: **Actividad** que según lo planteado por A. N, Leontiev, “(...) es el proceso de interacción sujeto-objeto dirigido a la satisfacción de las necesidades del sujeto”. (1978: 78)

Si se aplica dicho criterio al caso particular de esta investigación, es la interacción del profesor mediante las actividades docente metodológicas para

el tratamiento de la dimensión social de la ciencia dirigido a la asignatura Ciencia de los Metales para transformar los modos de actuación de los docentes.

En cuanto a la **dimensión social de la ciencia**, se entiende por el conjunto de interacciones de los fenómenos científicos y tecnológicos con el resto de los fenómenos sociales. Puede evaluarse en dos aspectos fundamentales:

- Como antecedente social de la actividad científica y tecnológica.
- Como impacto social de la ciencia y la tecnología. (Núñez Jover, 2008).

Por otra parte, se asume por **Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS)** al campo de estudios interdisciplinario, concurriendo en él disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en humanidades como la filosofía y la historia de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico. Su misión es: “Exponer una interpretación de la ciencia y la tecnología como procesos sociales” (Núñez Jover, 2007: 9)

Por último, se ha tomado el siguiente criterio de **preparación metodológica**: como el conjunto de actividades que se realizan sistemáticamente por el personal docente para lograr el perfeccionamiento y profundización de sus conocimientos, el fortalecimiento y desarrollo de sus habilidades creadoras y la elevación de su nivel de preparación para el ejercicio de sus funciones. (López , M., 1980:32)

Finalmente, se ha concebido esta investigación como un esfuerzo más para contribuir a la imprescindible tarea de introducir el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el trabajo diario de los docentes, no obstante, se debe continuar profundizando en el estudio del tema, ante todo, por la importancia que este tiene para lograr los propósitos de la escuela cubana actual.

CAPÍTULO I: Algunas consideraciones teórico metodológicas sobre el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación docente metodológica de los profesores de la ETP en la Educación Superior.

1.1- El trabajo metodológico como vía esencial en la preparación de los docentes de la Educación Superior. La actividad docente metodológica.

Como se sabe, durante casi tres siglos de dominación colonial en Cuba no se implantó un sistema escolarizado de educación, como vía fundamental para la formación y preparación de aquellas generaciones de cubanos, por lo que a la clase dominante le bastaba para lograr sus fines el empleo de las llamadas formas no escolarizadas de la educación.

Las escuelas existentes durante esos casi trescientos años fueron muy pocas y de carácter privado y la mayor parte de ellas se encontraban bajo la férrea dirección de la Iglesia o de ciudadanos, que salvo algunas excepciones, no poseían la preparación adecuada para esos fines.

No por ello, se debe pensar que los pocos maestros y profesores existentes en aquel entonces no recibieron algún tipo de preparación para perfeccionar su labor docente, por lo que "(...) puede decirse que en la consagración a lo que hoy denominamos trabajo metodológico, se formaron como verdaderos maestros." (Alonso, H., 2007: 5).

A pesar de ese atraso en que estuvo sumido el país, sí se produjeron acontecimientos culturales de mucha significación, entre estos, la fundación en 1722 del Seminario de San Basilio el Magno, en Santiago de Cuba y la apertura de la Real y Pontificia Universidad de La Habana en el 1728, por solo citar algunos ejemplos.

La primera universidad fundada en el país estuvo durante más de un siglo dominada por la orden de los dominicos y en ella predominó el "(...) escolasticismo más recalcitrante en la organización del plan de estudio y, sobre todo, en los métodos de enseñanza, que se aplicaban." (Chávez, J., 1992: 2).

Durante el siglo XIX como consecuencia del desarrollo económico del país y por las contradicciones entre la incipiente nacionalidad y la política monopolizadora de España, se fueron creando ciertas condiciones que

posibilitaron un mayor nivel cultural en las capas más pudientes y, con ello, una vanguardia intelectual que dejó su huella en la historia patria.

A pesar de que en el principal centro docente del país laboraron prestigiosos educadores cubanos, este estuvo seriamente afectado por las políticas que el gobierno de la metrópolis ejerció sobre la Universidad. En su obra: "La educación superior en Cuba bajo el colonialismo Español", su autora Renate Simpson (1984: 260), en un párrafo caracterizó la situación de esa institución, cuando escribió: "Y si los bajos salarios y status del profesorado no atraían a la Universidad de La Habana a gente joven de altas cualidades intelectuales, tampoco el abominable estado de los edificios, la falta de medios para el estudio y los insuficientes laboratorios y bibliotecas, contribuían a elevar los niveles académicos del más alto centro de estudio de Cuba."

De este modo, en las dos primeras fases de la historia de la Universidad de La Habana, durante el dominio de los dominicos, a la que siguió la etapa secular, fue este centro docente una institución colonial dentro de una estructura semifeudal, que no tuvo entre sus tareas la de perfeccionar la labor de sus docentes, sin dejar de recordar, los numerosos pronunciamientos de destacados educadores cubanos que llamaron la atención sobre la necesidad de la constante preparación de maestros y profesores.

En las aulas del principal centro docente del país laboraron eminentes intelectuales cubanos que dejaron huellas imborrables en el magisterio nacional. Dentro de ellos, no se debe olvidar los nombres de Enrique José Varona Pera (1849-1933), Carlos de la Torre y Huerta (1858-1950) Alfredo Miguel Aguayo (1866-1948), Salvador Massip Valdés (1891-1978), Juan Marinelo Vidaurreta (1898-1977), por solo citar algunos ejemplos.

En una breve mirada a ese pasado de la educación cubana se puede apreciar las constantes llamadas para que la labor de maestros y profesores estuvieran influenciadas por la sistematicidad y perfeccionamiento de su quehacer educativo desde el trabajo metodológico; sin embargo, de acuerdo con las fuentes consultadas no se aprecia una labor orgánica que implicara la elevación de la profesionalidad didáctica del trabajo de los docentes para mejorar la calidad de sus clases.

Algunas de las principales instituciones del país, como por ejemplo en la Sociedad Geográfica de Cuba, tuvieron entre sus sesiones una dedicada a discutir temas relacionados con la enseñanza de la Geografía. Otros espacios, que se pudieran considerar como los orígenes del trabajo metodológico se materializaban en los Congresos Nacionales, donde concurrían numerosos educadores para discutir temáticas sobre la didáctica de las diferentes materias.

Dentro de estos eventos, se recuerdan los Congresos Nacionales de Historia, Geografía, así como los que convocaba la Federación de Doctores en Ciencias y Filosofía y Letras, por citar algunos ejemplos.

Sin embargo, el interés estratégico para el perfeccionamiento constante del trabajo metodológico de maestros y profesores, solo fue posible con el triunfo de la Revolución en enero de 1959, es a partir de este momento histórico que se produjo un cambio radical en el anacrónico sistema educacional de la nación.

En el caso particular de la Educación Superior, como en otros subsistemas, las transformaciones que se realizaron fueron profundas y radicales, gracias a las condiciones creadas, una vez que el pueblo tomó el poder y a las raíces sociales y humanas que se trazó el nuevo gobierno.

A pesar de las campañas difamatorias que el imperialismo emprendió contra la Revolución, una parte importante de los docentes de la Educación Superior, comprendieron las tareas que acometerían en las nuevas condiciones, por lo que permanecieron fieles a la patria y a las transformaciones realizadas en los primeros años de gobierno revolucionario.

Unido al crecimiento que desde muy temprano se experimentó en este tipo de educación y a la necesidad de que muchos de los profesores universitarios fueran a cumplir otras tareas que la Revolución puso ante ellos, demandó la necesidad de la formación y preparación de nuevos docentes.

Es aleccionador, de acuerdo con este momento histórico, el papel desempeñado en el perfeccionamiento del trabajo de estos nuevos profesores, el hecho de que se organizaran diferentes actividades departamentales, donde

se analizaban y se ofrecían importantes recomendaciones que debían tenerse en cuenta para el desarrollo satisfactorio de la docencia.

En este contexto, surgió el movimiento "Alumnos Ayudantes", el que jugó un papel esencial para lograr el cumplimiento de los objetivos trazados por la Revolución en el poder. A él, se incorporaron numerosos jóvenes con las cualidades requeridas para impartir docencia a sus propios compañeros.

En la preparación de los mismos, tuvo un rol de inapreciable valor el trabajo metodológico realizado desde las cátedras y departamentos docentes para la elevación de la calidad de la docencia que ellos impartían.

Aunque los logros en el trabajo metodológico habían sido evidentes, aún se presentaban insuficiencias en los propósitos que se perseguían para estos fines, es por eso, que la máxima dirección de la Revolución les prestó especial atención a estas dificultades, cuyo análisis más profundo se produjo en el Tercer Congreso del Partido Comunista de Cuba (1986: 39), en el que se expusieron un grupo de señalamientos sobre la actividad educacional, entre los que se destacan, las insuficiencias en la labor metodológica de los docentes.

Es a partir de entonces, que el trabajo metodológico en todo el Sistema Nacional de Educación cobra una nueva significación y por extensión en el subsistema de la Educación Superior.

Numerosos son los documentos que se han editado para facilitar el trabajo de maestros y profesores con el fin de materializar en la práctica, el propósito de perfeccionar su labor diaria, entre estos materiales, se destacan las Resoluciones Ministeriales, 290 de 1986, 269 de 1991, la 85 de 1999 y la 210 de 2007. Gracias al estudio de estos materiales, se ha podido constatar que en los últimos años, esta labor ha experimentado cambios en su organización práctica, pero no en su objetivo y contenido.

En este sentido se ha planteado que: "(...) estos están dados, fundamentalmente, en el estilo que hay que imprimir al trabajo metodológico, en los métodos, en la posibilidad de hacer una planificación más objetiva y flexible del trabajo necesario, en correspondencia con las particularidades del nivel que planifica, en la amplitud de las vías y procedimientos que se utilizarán en conformidad con las posibilidades y necesidades." (García, M., 1986: 28).

En el trabajo: “¿Cuáles son los cambios introducidos en el trabajo metodológico?”, se señala: “Cuando decimos un nuevo estilo, enfoque y métodos que se han de emplear en la organización y orientación del trabajo metodológico, nos estamos refiriendo a las direcciones hacia las cuales debemos dirigir nuestra acción: por una parte, que se oriente y se enseñe, se prepare mejor al docente para el desempeño de sus funciones, y por otra, se ha de tener presente la búsqueda de las mejores experiencias de los educadores más capacitados, de los que obtienen mejores resultados, como vía permanente para enriquecer la propia actividad metodológica.” (García, M., 1986: 29).

Con razón se ha dicho que: “El perfeccionamiento continuo de la educación parte, en primera instancia, de su correspondencia con las necesidades sociopolíticas, económicas y culturales en cada momento histórico concreto del desarrollo del país. La concepción de dirección del trabajo educacional en Cuba, sobre la base de la optimización del proceso docente educativo, ha permitido ir adecuando la preparación del docente en los últimos cuarenta años, signada por la decisión de mantener una educación de calidad para todos.” (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2003: 11).

Asimismo, el desarrollo de la universidad ha ido aparejado al perfeccionamiento científico técnico, fundamentalmente en la informática y las comunicaciones, lo cual ha permitido que los niveles de aprendizaje estén en correspondencia con la exigencia de los profesionales teniendo en cuenta la disminución del nivel de presencialidad.

Estos retos reclaman del profesor universitario cambios en su modo de actuación y en su desempeño profesional para poder brindar atención a las demandas de la sociedad. Utilizar el conocimiento científico que imparte teniendo en cuenta: el contexto sociocultural donde se desenvuelve el estudiante, su responsabilidad ante la familia, la comunidad, su centro de trabajo y las diferentes instituciones sociales de su entorno.

En este contexto, las Universidades Pedagógicas, consecuentes con su encargo social de lograr un licenciado en educación capaz de dirigir con eficiencia el proceso de enseñanza aprendizaje de todas las asignaturas con enfoque interdisciplinario y desarrollador con los medios didácticos puesto a su

disposición, tienen ante sí, la responsabilidad de dar respuestas científicas a las variadas situaciones que se presentan en la implementación práctica de los cambios que hoy se introducen en el Sistema Nacional de Educación.

Consecuentemente, en la optimización del proceso pedagógico, “(...) el trabajo metodológico constituye la vía fundamental para la preparación de los profesores con vista a lograr la concreción del sistema de influencias que permiten dar cumplimiento a las direcciones principales del trabajo educacional (...)” (García, G. y Caballero, E., 2004: 274).

En relación con lo que hoy se declara como trabajo metodológico en la escuela, son numerosas las definiciones ofrecidas, no solo en los documentos normativos del Ministerio de Educación de la República de Cuba, sino en varios trabajos publicados.

De acuerdo con las fuentes consultadas, los criterios expresados al respecto coinciden en que el trabajo metodológico es el sistema de actividades que de forma permanente se ejecuta con y por los docentes en los diferentes niveles de educación, con el objetivo de elevar la preparación político-ideológica, pedagógico-metodológica y científica para garantizar las transformaciones dirigidas a la ejecución eficiente del proceso pedagógico.

A continuación se abordarán algunos aspectos que sintetizan lo relacionado con el trabajo metodológico en las universidades. Como se señala en los documentos normativos del Ministerio de Educación, hay que atender a los objetivos, contenidos y características del trabajo metodológico, según expresan los artículos 24, 25 y 26 de la resolución 210 de 2007.

En ese sentido, el trabajo metodológico es la labor que, apoyados en la Didáctica, realizan los sujetos que intervienen en el proceso docente educativo, con el propósito de alcanzar óptimos resultados en dicho proceso, jerarquizando la labor educativa desde la instrucción, para satisfacer plenamente los objetivos formulados en los planes de estudio. Su contenido está dado, en primer lugar, por los objetivos y el contenido. Interrelacionados con los anteriores están las formas organizativas, los métodos, los medios y la evaluación del aprendizaje.

A la vez, el mismo se concreta, fundamentalmente, en el desarrollo con calidad del proceso docente educativo, logrando una adecuada integración de las

clases con la actividad investigativa y laboral, así como con las tareas de alto impacto social y demás tareas de carácter extracurricular que cumplen los estudiantes. Sus funciones son la planificación, la organización, la regulación y el control del proceso docente educativo.

En consecuencia, el adecuado desempeño de estas funciones, que tienen como sustento esencial lo didáctico, garantiza el eficiente desarrollo del proceso docente educativo.

Por su parte en su artículo 31 se recoge que en los centros de educación superior, el trabajo metodológico que se realiza de forma colectiva, tendrá como rasgo esencial el enfoque de sistema y se llevará a cabo en cada uno de los niveles organizativos del proceso docente educativo, como vía para su perfeccionamiento en cada nivel.

Se identifican como subsistemas o niveles organizativos principales para el trabajo metodológico los siguientes:

- Colectivo de carrera.
- Colectivo de año.
- Colectivo de disciplina e interdisciplinarios, en los casos necesarios.
- Colectivo de asignatura.

Es adecuado señalar que las direcciones de trabajo metodológico reflejadas y aprobadas en la resolución según su artículo 43 son las siguientes:

- Docente metodológico.
- Científico metodológico.

Por ser de interés en este trabajo, a continuación se abordará el primero:

El trabajo docente-metodológico: es la actividad que se realiza con el fin de mejorar de forma continua el proceso docente educativo, basándose fundamentalmente en la preparación didáctica que poseen los profesores de las diferentes disciplinas y asignaturas, así como en la experiencia acumulada, según el artículo 41 de la resolución citada.

Los tipos fundamentales del trabajo docente metodológico son:

- Preparación de la carrera.
- Preparación de la disciplina.
- Preparación de la asignatura.
- Reunión metodológica.
- Clase metodológica.

- Clase abierta.
- Clase de comprobación.
- Taller metodológico.

Las formas de trabajo docente metodológico se desarrollan de forma sistémica y sistemática, sus objetivos están en relación con el diagnóstico, las necesidades del personal docente y las características de cada educación.

A continuación se conceptualizarán las formas de trabajo docente metodológico expuestas:

La reunión metodológica: es el tipo de trabajo docente metodológico que viabiliza el análisis, debate y toma de decisiones acerca de temas vinculados al proceso docente educativo para su mejor desarrollo.

Las reuniones metodológicas se desarrollarán en los centros de educación superior, facultades, sedes universitarias, filiales, unidades docentes, departamentos docentes y colectivos metodológicos en general.

Las reuniones metodológicas estarán dirigidas por los jefes de cada nivel de dirección o colectivo metodológico o por profesores de vasta experiencia y elevada maestría pedagógica.

La planificación de las reuniones metodológicas aparecerá en el plan de trabajo metodológico elaborado al principio de cada curso en cada uno de los niveles correspondientes.

La clase metodológica: es el tipo de trabajo docente metodológico que, mediante la demostración, la argumentación y el análisis, orienta a los profesores sobre algunos aspectos de carácter metodológico que contribuyen a su preparación para la ejecución del proceso docente educativo. La clase puede tener carácter demostrativo o instructivo, y responderá a los objetivos metodológicos formulados.

En la clase metodológica demostrativa la orientación se realizará mediante el desarrollo de una actividad docente modelo en la que, preferiblemente, estarán presentes los estudiantes. En la clase metodológica instructiva la orientación se realizará mediante la argumentación y el análisis de los aspectos propios del contenido objeto de la actividad.

Las clases metodológicas se realizarán, fundamentalmente, en los colectivos de asignatura y de disciplina, aunque pueden organizarse también en otros niveles de dirección y colectivos metodológicos, cuando sea necesario.

Las clases metodológicas se llevarán a cabo por los jefes de cada nivel de dirección o colectivos metodológicos, así como por profesores de vasta experiencia y elevada maestría pedagógica.

La planificación de las clases metodológicas aparecerá en el plan de trabajo metodológico elaborado al principio de cada curso en cada una de las instancias correspondientes.

La clase abierta: es el tipo de trabajo docente metodológico que permite, mediante el análisis de una actividad docente prevista para los estudiantes, la orientación a los profesores de un departamento docente o de un colectivo metodológico, sobre algunos aspectos de carácter metodológico que contribuyen a su preparación para la ejecución del proceso docente educativo. La clase abierta responderá a los objetivos metodológicos formulados.

Las clases abiertas se realizarán, fundamentalmente, en los colectivos de asignatura y de disciplina, aunque pueden organizarse también en otros niveles de dirección y colectivos metodológicos, cuando sea necesario.

Una vez concluida la clase abierta, se discutirá por todos los participantes, sin la presencia de los estudiantes. El dirigente de la actividad resumirá la discusión, señalando los principales logros y deficiencias observados en la clase y emitirá las recomendaciones que correspondan.

Las clases abiertas estarán dirigidas por los jefes de cada nivel de dirección o colectivo metodológico.

La planificación de las clases abiertas aparecerá en el plan de trabajo metodológico elaborado al principio de cada curso en cada una de las instancias correspondientes.

La clase de comprobación: es el tipo de trabajo docente metodológico que tiene como objetivo comprobar la preparación del profesor mediante la observación de una clase desarrollada por él ante otros miembros del departamento docente.

Una vez concluida la clase, los participantes emitirán sus criterios. El dirigente de la actividad resumirá la discusión, señalando los principales logros y deficiencias observados en la clase y emitirá las recomendaciones que

correspondan para mejorar la preparación del profesor en su trabajo docente. Las clases de comprobación estarán dirigidas por el jefe del departamento docente o por un profesor de vasta experiencia y elevada maestría pedagógica. Todos los profesores que impartirán actividades docentes por primera vez en el centro de educación superior deberán impartir clases de comprobación, con el objetivo de verificar su adecuada preparación. En esta labor debe priorizarse a los profesores que inician su actividad como docentes en las sedes universitarias.

El taller metodológico: es el tipo de trabajo docente metodológico que tiene como objetivo debatir acerca de una problemática relacionada con el proceso de formación y en el cual los profesores presentan experiencias relacionadas con el tema tratado.

Se proyectan alternativas de solución a dicho problema a partir del conocimiento y la experiencia de los participantes.

Es válido también que es necesario exponer lo relacionado con las funciones del colectivo de disciplina, recogido en los artículos siguientes:

En su artículo 34, la RM 210 de 2007 plantea que el colectivo de disciplina responde por el trabajo metodológico en este nivel organizativo. Agrupa a los jefes de colectivo de las asignaturas de la sede central y a los coordinadores de esa disciplina de las sedes universitarias. El propósito fundamental de este colectivo es lograr el cumplimiento con calidad de los objetivos generales de la disciplina.

La conducción de este colectivo metodológico está a cargo del jefe de colectivo de disciplina, quien responde por esa labor, tanto en la sede central como en las sedes universitarias, ante el jefe del departamento al cual está subordinada esa disciplina.

En su artículo 35 se plantea que el colectivo de disciplina tendrá como principales funciones:

- El logro del mejor desarrollo del proceso docente educativo de la rama del saber a cuyo objeto de estudio responde, garantizando el cumplimiento del programa de estudio.
- La actualización permanente de los contenidos de la disciplina y su orientación político-ideológica.

- Un enfoque metodológico adecuado para su desarrollo, teniendo en cuenta el papel que desempeñan las estrategias curriculares, los vínculos con otras disciplinas y entre sus asignaturas.
- La eliminación de las deficiencias detectadas en el cumplimiento de los objetivos generales de la disciplina y la ejecución de acciones para lograr el mejoramiento continuo de la calidad del proceso docente educativo.
- La participación en el diseño de los planes de estudios.

A pesar de los logros que se han obtenido en el trabajo docente metodológico, aún se presentan insuficiencias en los propósitos que se perseguían para estos fines, es por eso que la máxima dirección de la Revolución le ha prestado especial atención a estas dificultades, cuyo análisis más profundo se produjo en el Tercer Congreso del Partido Comunista de Cuba (1986: 39), en el que se expusieron un grupo de señalamientos sobre la actividad educacional y más recientemente en el congreso de la UNEAC, en lo que se destacan las insuficiencias de la labor metodológica de los docentes, lo que trae como resultado indicadores de aprendizaje muy por debajo de los esfuerzos realizados por la Revolución para garantizar una educación para todos y de calidad.

Es de actualidad también, lo que ha expresado el profesor Rodolfo B. Gutiérrez Moreno, en su artículo: El trabajo metodológico en la escuela, cuando señaló: “(...) es el conjunto de actividades teóricas y prácticas encaminadas a la educación (...)”. En este trabajo el autor ofrece una caracterización de esta importante labor que los maestros y profesores realizan, la que cobra significación en los momentos actuales y destaca los siguientes aspectos centrales de esta actividad:

- Tiene enfoque partidista (en función del fin y de los objetivos de la educación).
- Tiene carácter sistemático, continuo y se instrumenta en tareas concretas.
- Tiene carácter de sistema por cuanto entre las diferentes actividades que comprende existe una estrecha relación dada por los objetivos hacia los cuales se encamina.

- Se realiza por todo el personal docente.
- Sirve de medio para dirigir el proceso docente-educativo cuyo efecto o consecuencia se refleja en los cambios cualitativos que se aprecian en dicho proceso y sus resultados.

Por tanto, el eficiente desarrollo del proceso pedagógico y el logro de los objetivos formativos propuestos, están sujetos, en primer lugar, a la planificación y organización del mismo, lo que permite la estructuración sistemática de todas las actividades, las cuales deben responder de forma dinámica a los cambios que la revolución científico técnica y el país imponen y, en segundo lugar; al control de los componentes de ese proceso.

De hecho, es comprensible que con la aplicación de ambas formas o direcciones del trabajo metodológico en la escuela, se persiga el mejoramiento del proceso pedagógico de la institución en sentido general y, la búsqueda de soluciones de manera creadora a los disímiles problemas que a diario se plantean en la práctica pedagógica.

Se debe destacar que en los documentos normativos y en los trabajos de los autores mencionados hay coincidencias en las consideraciones sobre los tipos fundamentales de actividades metodológicas.

Sobre la base de la experiencia de la escuela cubana, los criterios de Inés M. Salcedo y Margarita Mcpherson, quienes al referirse a este asunto plantean, que además de los tipos de actividades fundamentales para desarrollar el trabajo metodológico, se deben añadir: "(...) las conferencias, los seminarios y las consultas, que en suma reúnen una diversidad de acciones para el trabajo colectivo e individual en función del perfeccionamiento de la preparación del docente." (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2003: 10).

Cabe señalar la importancia que le conceden los mencionados autores a estas actividades, cuando expresan que la introducción de conferencias y seminarios constituyen formas adecuadas para elevar la capacidad pedagógica de los profesores y que además brindan la oportunidad para dar una información específica, sobre la que es necesario profundizar de acuerdo con los resultados del proceso docente educativo (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2003).

Por otra parte, en el trabajo: "Condiciones que contribuyen al éxito de las actividades metodológicas", Magaly García Ojeda (1985: 78), destaca un grupo de requerimientos que se deben tener en cuenta al planificar estas actividades, las que deben ser observadas con cuidado por quienes las dirigen. Estos son:

- Determinación del objetivo de la actividad.
- Determinación de las tareas que serán ejecutadas.
- Determinación de las condiciones en que se ejecutarán las tareas.
- Estructuración lógica de las tareas (cuántas tareas se deben llevar a cabo, a quiénes dirigir las tareas, qué metodología se ha de emplear, cuál es la vía más adecuada para realizar cada tarea, si el número de tareas seleccionadas permite el cumplimiento del objetivo, si las tareas planificadas son las que van a la solución del problema, entre otras).

Por lo expresado, se debe comprender que la planificación, ejecución y control de las actividades metodológicas, bajo estas condiciones, no pueden hacerse incidentalmente, ni como resultado de un análisis superficial, pues ello, no conduciría al perfeccionamiento de la labor del profesor.

En cuanto a los niveles organizativos donde se lleva a cabo el trabajo metodológico, los autores y los documentos normativos mencionados, en particular la Resolución Ministerial 210 de 2007, coinciden en señalar que este se realiza por el profesor, el colectivo de la asignatura, el colectivo de la disciplina, el colectivo interdisciplinario, el colectivo del grupo, el colectivo de año, el departamento docente, la facultad, filial o unidad docente y el centro de educación superior.

De este modo, de acuerdo a los puntos de vista expresados en el desarrollo de la preparación docente-metodológica de los profesores, deben lograrse efectos positivos con el fin de elevar la calidad de la clase y para ello se requiere acompañar, de manera coherente, de un conjunto de acciones dirigidas a controlar y evaluar a los docentes, para desde allí, organizar los niveles de ayuda individual y colectivo que se precisan emprender con el propósito de lograr los objetivos trazados.

Es preciso también tener en cuenta que en la conformación del sistema de preparación docente metodológica en el nivel organizativo de que se

trate, de acuerdo con el contexto educativo actual, se tengan presentes las diferentes barreras imprescindibles de superar, entre éstas, se encuentran: la diversidad del claustro y de los modos de actuación profesional de los profesores sobre los estudiantes, así como la falta de cohesión de las influencias pedagógicas (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2003).

A la vez, un momento importante en el proceso de preparación docente-metodológico del nivel de que se trate, es la evaluación de la actividad desarrollada, en consecuencia, se deben asumir indicadores que permitan, con la mayor objetividad posible, valorar la calidad de la tarea ejecutada. Dentro de estos indicadores se destacan:

- **Concepción estratégica de la preparación metodológica sobre la base de la caracterización de los profesores, las prioridades de la enseñanza y el enfoque multidisciplinario.**
- **Planificación del trabajo utilizando diversas vías.**
- **Correspondencia entre el trabajo metodológico y los resultados alcanzados en el proceso docente educativo.**
- **Asistencia de los profesores a las actividades metodológicas.**
- **Nivel de participación de los profesores en los debates científicos.**
- **Grado de implicación de los resultados del colectivo de año en el trabajo metodológico colectivo e individual (Salcedo, I. M. y Mcpherson, M., 2003: 11).**

De tal manera y de acuerdo con las consideraciones que sobre la preparación docente-metodológica en la institución educativa se han realizado, se puede afirmar que dicha tarea ha representado, en estos años de profundas transformaciones educacionales en el país, una prioridad del quehacer de la escuela cubana y constituye una de sus direcciones principales.

En efecto, el perfeccionamiento de la preparación del profesor mediante el trabajo docente metodológico, hoy se traduce en la solución de los problemas de su práctica pedagógica con una concepción científica.

1.2 El desarrollo de la Educación Técnica y Profesional en el contexto nacional e internacional.

La educación técnica y profesional en Cuba, tiene su origen en la etapa colonial con la creación de la Escuela Náutica de Regla, en 1812; sin embargo, su evolución fue lenta y poco coherente, debido a las condiciones socioeconómicas existentes en el país.

Sin embargo, este fue un período de desarrollo educacional en el país, donde se destacaron ilustres personalidades patrióticas, que pusieron bien en alto la educación cubana, entre ellos: José de la Luz y Caballero (1800-1862), Enrique José Varona Pera (1849-1933), José Martí Pérez (1853-1895) y otros que se pronunciaron a favor de la necesidad de educar e instruir al obrero durante la enseñanza de los oficios y profesiones; así como, presentaron vías y métodos para su mejor aprendizaje, los cuales estaban en total correspondencia con lo más avanzado del pensamiento pedagógico internacional de la época.

Entre las ideas que defendían estaban: la vinculación de la teoría con la práctica y del estudio con el trabajo, que se ponían de manifiesto en la ejecución de actividades experimentales y prácticas en los talleres y las áreas de las escuelas.

Es preciso destacar que, aunque se realizaba una incipiente integración de los conocimientos recibidos en las instituciones escolares, en los centros de trabajo; se expone la necesidad de crear muchas escuelas para cada una de las profesiones, donde se diferenciaron las clases de instrucción, y fueran, según el criterio del Apóstol José Martí, escuelas buenas donde se pueda ir a aprender ciencia.

Por su parte, en el contexto internacional, es significativo mencionar que a comienzo del siglo XX, un fiel seguidor de las tesis socioeconómicas, político-ideológicas y educativas de Carlos Marx y Federico Engels, fue Vladimir Ilich Lenin (1870-1924), quien desarrolló creadoramente dichas tesis, criticó todo intento de sustituir la enseñanza politécnica por la profesional o monotécnica, concibiendo la instrucción general y politécnica como premisa imprescindible, fundamento de la enseñanza profesional.

Además, le confiere una importancia suprema a las influencias educativas de las industrias en la formación de la fuerza laboral señalando que: "... a través de estos sindicatos de industria, se pasará a suprimir la división del trabajo

entre los hombres; a educar, instruir y formar hombres universalmente desarrollados y universalmente preparados, hombres que lo sabrán hacer todo". (Lenin, 1986: T 41, 34).

Otra destacada personalidad que se interesó por la educación y la pedagogía fue la rusa Nadiezhda Konstantinovna Krupskaya (1869-1939). Se preocupó, de forma especial, por la enseñanza politécnica y la instrucción y aprendizaje profesionales, significó el método más eficaz para lograr el aprendizaje de una profesión u oficio, al apuntar que la escuela profesional del nuevo tipo debe guardar íntima relación con la vida y que parte del aprendizaje debe realizarse en la fábrica, en el ambiente en que el alumno trabajará como obrero calificado. Estas ideas ejercieron influencia en Cuba, y a partir del primero de enero de 1959, al asumir el poder político, el Gobierno Revolucionario convirtió la enseñanza politécnica en una educación práctica de la construcción del socialismo y de la creación de la nueva escuela, al darle el carácter y la importancia que requería el desarrollo socioeconómico del país.

Desde entonces, se realizan esfuerzos para llevar a vías de hecho las ideas socioeconómicas y científico-técnicas de la teoría marxista-leninista acerca de la educación politécnica, como son: el cumplimiento de la ley del cambio del trabajo, acondicionada por la naturaleza de la base técnica de la industria; la necesidad de superar la unilateralidad profesional con el fin de obtener un desarrollo integral del individuo y la existencia de principios científico técnicos invariables de cada una de las ramas, especialidades y procesos de producción.

Asimismo, con la creación de la red nacional de Institutos Superiores Pedagógicos, mediante la Resolución Ministerial 777/76 quedó establecido el Instituto Superior Pedagógico para la Educación Técnica y Profesional (ISPETP).

La formación masiva de profesores con Nivel Superior en las especialidades de "Mecánica", se inicia en el año 1977, al ponerse en vigor los planes A con una duración de cuatro años y el duodécimo grado como nivel de ingreso.

En ese momento se inicia el desarrollo de las Especialidades de Construcción de Maquinarias y Electromecánica Automotriz.

Los planes de estudio elaborados tuvieron una gran estabilidad, aunque adolecían de un número de deficiencias, entre las que se destacan:

- Los perfiles de los graduados desde el punto de vista técnico eran estrechos.
- La falta de profundidad de los contenidos principales de la Especialidad, dado fundamentalmente por el poco tiempo disponible.
- Escaso desarrollo de habilidades prácticas en sentido general.

Posteriormente, en el año 1982, se implementan los planes B con una duración de cinco años, teniendo como nivel de ingreso duodécimo grado, pero con una sola especialidad: Construcción de Maquinarias, con un perfil amplio respecto al anterior, el cual no escapó a modificaciones.

El plan B constituyó indudablemente, una etapa superior de desarrollo, tanto desde el punto de vista técnico como pedagógico, no obstante, a la luz de las experiencias acumuladas y los requerimientos actuales de las Didácticas de la Educación Superior.

Posteriormente se elaboraron los planes C, los cuales implican cambios de concepción fundamentalmente trabajando en la solución de los problemas que tiene que confrontar el egresado, considerando un perfil ancho y un mayor desarrollo de habilidades en el trabajo profesional.

Las características generales del diseño curricular del plan C fueron:

- El modelo del profesional se estructura en objetivos generales educativos y objetivos generales instructivos, existiendo errores en su formulación.
- Los Planes de estudios se estructuran en :
 - a) Actividades académicas, laborales e investigativas.
 - b) Disciplinas de formación general, básica, básicas específicas y del ejercicio de la profesión. Aunque esta clasificación fue planteada, en ningún documento aparece reflejada.
 - c) Años, precisando sus objetivos.
- Se introducen los programas directores: ideopolítico, computación, lengua materna, inglés, educación ambiental, ético estético y formación profesional.
- Forma de culminación de estudio mediante trabajo de diploma para todos los alumnos, dirigidos a resolver problemas metodológicos de la ETP.

El plan de estudio C original nunca llegó a implementarse y fue necesario modificarlo por las razones siguientes:

- El derrumbe del campo socialista y el recrudecimiento del bloqueo yanqui contra Cuba cambiaron las condiciones económicas del país y por lo tanto las previstas en ese diseño curricular.
- Elevada cantidad de horas académicas.
- Se introduce la escuela al campo y la preparación militar.
- No se diseñaron asignaturas de Talleres.

Las principales características del plan de estudio C modificado fueron:

- En el plan de estudio se reflejan los tres componentes del proceso: académico, laboral e investigativo.
- En primer año sólo se ubica una asignatura técnica por semestre, lo mismo ocurre en el primer semestre de segundo año.
- Se fusionaron varias asignaturas y desaparecen algunas de todos los ciclos.
- Se tipifica el horario docente, pero no es uniforme el gráfico del proceso para todos los años.
- Las asignaturas técnicas no responden a la lógica del proceso de la construcción.
- Se incrementa el componente laboral, dedicando un semestre a la práctica de producción y otro al aspecto docente. Se introduce la práctica sistemática y concentrada. Este componente constituye la disciplina rectora de la carrera, la cual se desarrolla desde primer a quinto año.
- Se introduce la disciplina Preparación para la Defensa y las asignaturas Técnica de Dirección Educativa y Metodología de la Investigación.

En el año 2000 se decide extender la formación de profesores a todos los centros donde se trabaja, en un nuevo concepto; la universalización de la educación superior.

Por todo lo anterior, es de alta significación que la enseñanza conduzca al estudiante al dominio de los métodos de trabajo tecnológico, sistematizando sus complejos de acciones y operaciones en diferentes situaciones prácticas, apoyado en las invariantes de las ciencias, lo cual prepara al futuro profesor

para la adaptabilidad ante el incesante perfeccionamiento de los procesos profesionales.

Hoy, numerosas escuelas politécnicas de nivel medio funcionan en Cuba, de ellas, la provincia de Sancti Spiritus cuenta con diecisiete, además de las escuelas de oficios. En el nivel superior se estudian las diferentes licenciaturas en especialidades de la ETP con perfil pedagógico en la Universidad de Ciencias Pedagógicas, además de las carreras de ingeniería de la Universidad Técnica de la provincia.

Como resultado de los continuos cambios en el sistema educacional cubano, la ETP, ha estado inmersa en esas transformaciones con el objetivo de lograr un graduado con una formación cada vez más sólida, para que pueda responder a los desafíos de estos tiempos.

En consecuencia, para el logro de esos objetivos se necesita, ante todo, perfeccionar los procesos que tienen lugar en la institución escolar y para ello un aspecto de medular importancia, es elevar a planos superiores el trabajo metodológico con el fin de lograr un mejor desempeño de sus funciones, objetivo altamente priorizado en los centros de la ETP, donde el personal docente requiere de una adecuada preparación a la altura de las exigencias actuales.

Al respecto, el Presidente de los Consejos de Estado y Ministros Raúl Castro Ruz, luego de la constitución del Parlamento Cubano, ha dado un valor extraordinario a la ETP, fundamentalmente a lo referido a los oficios y la necesidad de su rescate y revalorización; unido a la necesidad de que los docentes que enseñan en las Sedes Pedagógicas Municipales deben tener una sólida preparación docente metodológica y técnica para poder formar a los futuros profesores con la calidad requerida ya que la carrera de Licenciatura en Mecánica reviste singular importancia para el desarrollo del país.

Por tanto, el profesor de la ETP, es el encargado de contribuir al desarrollo político, ideológico y profesional del educando, logrando un papel protagónico en todas las actividades, para que lleguen a ser personas capaces de marchar al ritmo de nuestros tiempos y prestar atención al desarrollo de valores, actitudes y aptitudes, en especial las referentes al trabajo y a la laboriosidad con independencia, responsabilidad, flexibilidad y carácter autocrítico con un alto compromiso social. Debe ser culto, utilizar los espacios y escenarios

escolares y de las entidades laborales para educar a través del contenido de las materias e incorporar las tecnologías al proceso educativo. Debe interactuar con la familia y aprovechar el sistema de influencias sociales positivas de la comunidad y de las entidades laborales para la mejor educación de los educandos.

El educador tiene que estar preparado para atender las nuevas necesidades personales, profesionales y sociales, contribuir a desarrollar, enfrentar y promover iniciativas ante las nuevas contradicciones. Por estas razones, la carrera debe desarrollar en los educandos, futuros educadores, un alto sentido de la responsabilidad individual y social, lograr en el proceso de formación, los mecanismos que estimulen la motivación intrínseca por la labor educativa.

Corresponde a los profesores de la universidad, de los centros politécnicos y escuelas de oficio, formar un Licenciado en Educación que ame su profesión y tenga una jerarquía de valores en correspondencia con los priorizados por la sociedad, a partir de un proceso formativo con un enfoque profesional pedagógico que le permita desempeñarse como un educador integral. El Licenciado en Educación especialidad Mecánica, será capaz de educar integralmente a obreros calificados y técnicos medios de las especialidades de la construcción, con sólidas habilidades profesionales.

1.3 Criterios para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la preparación de los profesores de la Educación Superior.

Los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, o estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad CTS, constituyen un campo de trabajo en los ámbitos de la investigación académica, la educación y la política pública.

Este enfoque se origina hace tres décadas a partir de nuevas corrientes de investigación en filosofía y sociología de la ciencia, y de un incremento en la sensibilidad social e institucional sobre la necesidad de una regulación democrática del cambio científico tecnológico.

En este campo se trata de entender los aspectos sociales del fenómeno científico tecnológico, tanto en lo que respecta a sus condicionantes sociales como en lo que atañe a sus consecuencias sociales y ambientales.

El enfoque general es de índole interdisciplinario, concurriendo en él disciplinas de las ciencias sociales y la investigación académica en

humanidades como la filosofía, la historia de la ciencia, la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la teoría de la educación y la economía del cambio técnico.

Los estudios CTS se definen como un campo de trabajo bien consolidado institucionalmente en universidades de algunas regiones del mundo, y a su vez constituye un campo de estudio relativamente joven, al lado de un problema realmente viejo según muchos estudiosos del tema, y al compararlo con otras áreas del conocimiento, como la Matemática, por ejemplo, que cuenta con cientos de años de historia.

Surge a finales de los años 60 y principios de los 70. Sin embargo, sus antecedentes se remontan al pensamiento antiguo, considerando la presencia en éste, de ideas relacionadas con las interacciones entre conocimientos, técnicas y sociedad.

En los estudios CTS, según I. Ayestarán y A. Alonso Puelles (1995) convergen diversas materias: filosofía, historia, economía, psicología, antropología, etc., desde perspectivas muy heterogéneas. “Un elemento común: la crítica a la concepción estándar, que viene desde el positivismo lógico y en general de lo que se ha dado en llamar una visión tradicional de la ciencia, disociada de su enfoque social” (Núñez Jover, 2007: 10). En los estudios sobre CTS se combinan una visión teórica, aplicada a una realidad práctica.

En opinión de J. López Cerezo (2001), existen tres campos fundamentales de actividad CTS.

- a) El académico.
- b) El educativo.
- c) Política pública.

Democratizar la gestión en ciencia y la tecnología, constituye una importante propuesta de los estudios sobre CTS, que tiene como finalidad lograr la participación ciudadana en la producción, difusión, aplicación de la ciencia y la tecnología.

A su vez, democracia implica la existencia de mecanismos legales que hagan posible la intervención de los distintos actores sociales, aunque con esto sólo no basta, como señala E. Lander (1999), se necesita información, el público no experto debe poseer el conocimiento y la información necesaria, para no

convertirse en mero espectador de los desarrollos científico tecnológicos. Los CTS promueven la confianza en la ciencia y la tecnología, al mismo tiempo que promueven valores democráticos.

El algoritmo lógico, de esta propuesta CTS, se deriva del énfasis en la dimensión cultural y social de la ciencia y la tecnología, que implica que estas son un asunto de todos, lo que afirma la necesidad de la participación ciudadana.

En este sentido se es partidario de la participación estatal en los asuntos de ciencia y tecnología, a través de mecanismos económicos, legislativos, educativos y políticos, que garanticen su corrección, a través de la participación pública sobre la base de una información explícita. Esta necesidad de control social se basa en el argumento, que la ciencia y la tecnología, influyen en el mejoramiento de la vida, pero a la vez suscitan temores y recelos.

Según Núñez Jover (2007), Suecia, Austria y Alemania son los países donde se han llevado a cabo los experimentos más importantes en materia de participación ciudadana.

Los estudios CTS están ligados también, a las preocupaciones de implicación moral que los desarrollos científicos y tecnológicos de las últimas décadas han originado, sobre todo en la colocación de la responsabilidad como uno de los valores centrales.

Esta preocupación está asociada, también, al hecho de que los sistemas tradicionales de valores no dan respuesta a las exigencias que plantea el desarrollo científico tecnológico, a los ciudadanos.

La problemática de la desigual distribución de la riqueza, ocupa un lugar importante en los CTS, principalmente entre autores que reflexionan desde países que se encuentran al margen de la modernidad científico tecnológica, la preocupación tiene un fundamento en que la marginalidad se hace más drástica en el hecho de que muchas personas no pueden imaginar que ciencia y tecnología, son portadores potenciales de apoyos a la construcción de soluciones (Sutz, 1998). Por tanto es necesario discutir con seriedad la relación ciencia, tecnología, sociedad, innovación y desarrollo. Por otra parte en realidad el campo CTS es una extraordinaria heterogeneidad teórica, metodológica e ideológica.

En un análisis que realiza el Dr C Alberto Matías González en su tesis de maestría (Matías González, 2002), el cual cita a Cutcliffe (1996), plantea que el origen de los primeros intentos por llevar a los programas educativos una orientación CTS, se remonta a la década de los años 70 y de esta forma se crean los primeros programas educativos con una orientación CTS, con origen en Pennsylvania y actualmente se cuenta ya con una cierta tradición en los distintos niveles de enseñanza de países como EE.UU., el Reino Unido, España y algunos estados latinoamericanos, como Colombia, Chile, Argentina, y otros, que toman a la educación media y superior como escenario.

De esta forma se comienza a introducir en los centros de estudio diversas preocupaciones que dan origen a variadas posiciones críticas que discuten las formas tradicionales de utilizar el conocimiento.

En la actualidad son disímiles las propuestas de los estudiosos del tema para introducir el estudio de la ciencia en los diferentes currículos escolares. Según José Antonio Acevedo (2001), el cambio más significativo es en lo relativo al papel del profesor y en las estrategias de aprendizaje, reflejando en este sentido el aspecto metodológico.

Por su parte, Matías González (2002), citando a Leonardo Waks (1996), resume en este sentido algunos de los cambios, que en las estructuras del sistema educativo deben ser introducidos, a fin de cumplir los objetivos del enfoque CTS en la enseñanza:

- a) Un traslado de la autoridad del profesor y de los materiales de texto hasta los estudiantes de forma individual y colectiva.
- b) Un cambio en la focalización de las actividades desde el propio estudiante hasta el grupo.
- c) Un cambio en el papel de los profesores como dispensadores de información autorizada, desde una autoridad posicional a una autoridad experimental en la actuación del aprendizaje.

Por otra parte José Antonio Acevedo (2001), cita a diferentes autores estudiosos del tema y donde recoge sus propuestas, plantea:

Solbes y García (1993), presentaron una propuesta de actividades, agrupadas en bloques coherentes con una estructura lógica disciplinar, que permitan relacionar ciertos temas de física con cuestiones tecnológicas.

A la vez, el autor citado plantea que según Casalderrey (1986, 1987, 1989), también ha realizado trabajos en los que se defiende la integración de la tecnología en algunos temas de física y química con las siguientes finalidades:

- -Proponer ejemplos técnicos para afianzar los conocimientos científicos.
- Motivar hacia la ciencia a través de la tecnología.
- Aproximar la física y la química a la sociedad por medio de la tecnología.

Del mismo modo opina que Gilbert (1992), ha clasificado cinco maneras de abordar este tipo de enseñanza:

- Hacer referencias mínimas a la tecnología en las lecciones de ciencias con la intención de motivar a los estudiantes. En este caso no se suelen analizar las relaciones entre los conceptos científicos y los resultados tecnológicos.
- Enseñar primero la ciencia seguida de un debate acerca de cómo ésta es importante para la tecnología. A veces ambas, la ciencia y la tecnología, se presentan dentro de un marco estructural que proviene de la propia tecnología.
- Partir de resultados tecnológicos concretos o de los aspectos científicos ligados a ellos. Según Layton (1988), este enfoque permite explorar adecuadamente cómo se utilizan los conceptos en ciencia y tecnología.
- Empezar el tema centrándose en un único resultado de la tecnología, enseñando luego los conceptos y los principios científicos involucrados en el mismo y discutir por último otras posibles aplicaciones tecnológicas para la vida cotidiana.
- Enseñar con tecnología, esto es, usar productos tecnológicos en la enseñanza de la ciencia. Ejemplos de esta clase pueden serlo la utilización del ordenador en el aprendizaje interactivo de conceptos científicos, su uso en el laboratorio, el uso combinado del ordenador y el vídeo, etc.

A continuación se exponen algunas opiniones que contribuyen al tratamiento metodológico que es propicio brindar a las asignaturas con enfoque CTS.

De nuevo (Matías González, 2002), sugiere que es adecuado manifestar el interés por desarrollar un espíritu creador en las escuelas, promoviendo cierta autonomía del alumno en la búsqueda del conocimiento, lo que implica la necesidad de modificar las instituciones escolares, de modo que permitan preparar mejor a los individuos para enfrentar las situaciones de la vida

moderna y los avances del conocimiento.

Por lo tanto se trata de un concepto educativo donde el maestro no ofrece la verdad ya elaborada a sus alumnos, sino que ayuda a encontrarla, para superar la vieja tradición de enseñar verdades como conocimientos perfectos y acabados, y despertar la curiosidad en los educandos, utilizando las contradicciones del propio conocimiento, de manera que los mismos puedan encontrar sus soluciones, por tanto se promueve la aplicación de técnicas de enseñanza muy variadas, que aunque en muchos casos no son exclusivas de los estudios CTS, se asumen como una forma de dinamizar dicha enseñanza.

En este sentido, se estimula la idea que se considera como el aprendizaje depende de involucrar al alumno en el proceso, más que de la actividad del profesor.

Por otra parte, considera que Rugarcía (1990), comparte la idea donde el aprendizaje debe concebirse como una consecuencia de algo que el alumno hace, y no como algo hecho sobre el alumno. Esto plantea la necesidad de despertar la creatividad de los educandos, a través de la solución de problemas docentes donde además del aula tradicional, pueden extenderse en el caso de la educación politécnica hasta el taller, donde se necesita mucha iniciativa del docente, además de los recursos necesarios, tanto de materiales para consumir, como de máquinas en los procesos.

Es así, como se defiende un enfoque metodológico problematizado, donde la búsqueda de soluciones sea un proceso colectivo, permitiendo que el mismo se convierta en formador. Esto se logra convirtiendo el acto docente en un hecho caracterizado por el dialogo, el intercambio, la conversación, el debate, la demostración, donde sea posible que el alumno saque conclusiones, pueda establecer compromisos, trazar metas y pueda comparar.

Es importante entonces que en los distintos programas de las asignaturas, sobretodo en las técnicas, impere la debida flexibilidad y así el maestro pueda decidir qué hacer en cada momento cuando no sea posible desarrollar una actividad porque todas las condiciones no están dadas, y lo realizado provoque el interés, en los estudiantes y satisfaga sus inquietudes.

Se deben destacar otros intentos de contribución al tema en cuestión, pero que sugieren tomar en cuenta las potencialidades del territorio mediante los aspectos endógenos.

Así (Sánchez Reina, 2005), hace una valoración de las posibilidades que ofrecen los recursos propios disponibles en el país y plantea el aprovechamiento de aspectos como:

- La información y divulgación acerca de la entrega anual de los premios a los logros científicos del año.
- Los resultados de las brigadas técnicas juveniles que se entregan anualmente.
- Los resultados de la asociación nacional de innovadores y racionalizadores a distintos niveles.
- La formación en cada universidad y escuelas politécnicas de nivel medio y las aulas especializadas donde el alumno disponga de materiales a fin con su especialidad.
- El empleo del software educativo para sustituir las carencias en simulación de procesos.
- La participación de profesores y alumnos en programas científicos territoriales.
- Resaltar toda la serie de soluciones surgidas en el país a raíz de comenzar el llamado Período Especial, sin las cuales buena parte de la industria que trabaja actualmente con tecnología atrasada, de hecho no existiera.

Por otro lado (Martínez López, 2006), también opina que deben tenerse en cuenta los resultados de Tesis de Maestría y Doctorado, etc. provenientes de la propia escuela, de la comunidad, o el país y que los profesores pueden invitar a su clase, previa preparación, a los actores de estos resultados para que los estudiantes los entrevisten y conozcan de cerca el resultado de su trabajo con relación a los temas de ciencia y tecnología.

Es alentador observar como ya en el XII Operativo Nacional de la Educación Primaria de fecha Marzo -- Abril de 2007 en Ciencias Naturales, se realizaron ejercicios con marcado tratamiento CTS en sus diferentes interrogantes, tratándose aspectos de la actuación del hombre para con el medio ambiente, la implicación social de esto, el significado de la ciencia y la tecnología para la sociedad, así como el sistema de valores que se deben tener en cuenta,

haciéndose fuerza en el valor responsabilidad para situaciones dadas, lo cual demuestra también que es una necesidad.

A modo de resumen se observa la variedad de las propuestas para brindar tratamiento CTS a los contenidos que se enseñan en las aulas sin adoptar una línea rígida al respecto, tomando en cuenta las posibilidades para cada caso.

1.4 Algunas reflexiones en torno al sistema categorial y dimensiones para el tratamiento CTS con un enfoque pedagógico.

Toda ciencia constituida posee un sistema bien definido de categorías. Estas no son estáticas, sino que constituyen sistemas dinámicos históricamente condicionados.

Es bien sabido que una ciencia es tanto más sólida cuando posee coherencia en sus fundamentos teóricos y en correspondencia con ello logra un adecuado sistema categorial.

En lo adelante se relacionan algunos conceptos necesarios para el desarrollo del trabajo:

En cuanto al concepto de Ciencia, es preciso destacar que hasta hace relativamente pocos años, la pregunta “¿Qué es la ciencia?” se respondía con frecuencia en los siguientes términos:

La ciencia es una forma de la conciencia social, la cual constituye un sistema históricamente formado de conocimientos ordenados, cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social. La fuerza del conocimiento científico radica en el carácter general, universal, necesario y objetivo de su veracidad.

Esta definición, muy difundida en Cuba por vía de las sucesivas ediciones del Diccionario filosófico de M. Rosental y P. Ludin, está centrada en el aspecto lógico-gnoseológico de la ciencia y no incluye el proceso de trabajo y de las relaciones sociales en esta esfera. No la define como lo que en realidad es: un proceso y un resultado: la ciencia como sistema de conocimientos y la ciencia como forma especial de actividad o como institución social, son dos planos diferentes de su análisis y no dos realidades independientes.

Otras definiciones explican la articulación de la ciencia con la práctica social y destacan, entre otros aspectos:

1. El sistema de conceptos, categorías y leyes.
2. El método de conocimiento.
3. La vinculación con la práctica, como punto inicial, fin supremo y criterio del conocimiento.

El surgimiento del marxismo dio origen a una etapa cualitativamente nueva en el autoconocimiento de la ciencia. Este fue el primero en revelar el ser auténtico de la ciencia como fenómeno específico de la vida social, como importantísima forma de conocimiento y transformación del mundo en bien de la humanidad. Este logro se debe a que los fundadores del marxismo enfocan esta en su desarrollo histórico, en su ligazón orgánica con la actividad práctica de la gente y con el desarrollo de la sociedad.

Del pensamiento marxista se desprende que el hombre con su conciencia constituye un producto social. Pero la vida social implica su sentido práctico y así la conciencia y el conocimiento del hombre son producto directo de la práctica social.

En la obra *El Socialismo y la Ciencia*, se plantea que Engels (1987: 19), tuvo toda la razón para expresar: “El hecho de que la sociedad sienta una necesidad técnica, estimula aún más a la ciencia que diez universidades”

En la actualidad, las necesidades técnicas de la sociedad influyen de manera sustancial en el desarrollo de la ciencia, básicamente con las investigaciones aplicadas, donde se obvia la dependencia entre ciencia y producción, pero aquí se manifiesta otro tipo de desarrollo de la ciencia, cuando ella misma ofrece perspectivas para el desarrollo de la técnica.

Es de singular importancia partir de la conceptualización de la ciencia que asume el profesor Jorge Núñez Jover (2007: 23), la cual se comparte plenamente, donde caracteriza la ciencia moderna como: “(...) una profesión debidamente institucionalizada portadora de su propia cultura y con funciones sociales bien identificadas”.

Por tanto, en lugar de un concepto como tal, acerca de la ciencia, lo más prudente es emitir una caracterización de ella.

Sus dimensiones fundamentales son:

La dimensión ética: en ella se encuentran valores morales, y los más significativos en la esfera pedagógica son los siguientes: patriotismo, responsabilidad, laboriosidad y honestidad.

Dimensión cognitiva: Dentro de esta se encuentran valores tales como verdad, coherencia, objetividad y capacidad de predicción.

Dimensión medioambiental: En esta se incluyen los valores de sustentabilidad del conocimiento científico y la preocupación por el deterioro del medio ambiente. Se destaca el papel de los diferentes movimientos ambientalistas en el mundo y los esfuerzos de los países en lograr un consenso en este tema.

Dimensión Política: Aquí se encuentra lo asociado al uso del conocimiento con fines políticos. Se destaca el patriotismo (ciencia propia, nacional cuando habla de prioridades, ideologías y la cuestión clasista)

Tecnología: En opinión de Carlos Osorio (2002), en su artículo: “Enfoques sobre tecnología”, considera que hoy en día al tratar de definir la palabra “tecnología” se ha vuelto notoriamente complejo y sujeto a un conjunto de relaciones y de puntos de vista diversos al no presentar el mismo significado en el presente como en el pasado, y no son las mismas respuestas para su uso cotidiano.

Otro criterio es el de Winner (1998), citado nuevamente por Carlos Osorio (2002), el cual propone una definición sobre la “tecnología”, en donde tiene lugar, por una parte, los aparatos con los cuales la gente comúnmente identifica a la tecnología: herramientas, dispositivos, instrumentos, máquinas, artefactos, armas que sirven para una gran variedad de funciones; en segunda instancia, “tecnología” agruparía también todo el cuerpo de actividades técnicas: habilidades, métodos, procedimientos, rutinas empleadas por la gente para la realización de tareas y a lo que se puede llamar "técnica" en términos generales; además, "tecnología" se refiere también a algunas de las variedades de la organización social, aquellas relacionadas con los dispositivos sociales técnicos, que involucran la esfera racional productiva.

Por otra parte, según las concepciones de Carlos Marx: “La tecnología nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, el proceso directo de la producción de su vida y por tanto de las condiciones de su vida social y de las ideas y representaciones espirituales que de ella se derivan”. (Marx, 1867: 325) Es de gran importancia la definición que asume el profesor Jorge Núñez Jover (2007:46), en su libro: “La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales”, el cual se comparte plenamente en esta tesis y donde expone que: “(...) la

tecnología es una práctica social que integra junto a los aspectos técnicos (conocimientos, destrezas, herramientas, máquinas) los organizativos (actividad económica e industrial, la actividad profesional, usuarios, consumidores) y los culturales (objetivos, valores y códigos éticos, códigos de comportamiento)". Entre estos tres aspectos existen tensiones e interrelaciones que producen cambios y ajustes recíprocos.

Estas definiciones no son las únicas ni las definitivas, varían en la medida que cambien estas y las concepciones de la ciencia, de la técnica y también en la medida que se transforme la sociedad.

Técnica: Esta categoría está asociada habitualmente al hacer, al conjunto de procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines y está respaldada por conocimientos y su sentido principal es realizar procedimientos y productos, siendo su ideal la utilidad (Núñez Jover, 2007).

Lo anterior expuesto se comparte plenamente porque la técnica realmente es lo que envuelve al hacer, a los instrumentos, dispositivos, herramientas y por sus necesidades se determina el desarrollo de la ciencia en efecto.

En ella encuentran su expresión los resultados prácticos de la ciencia y a su vez la técnica también proporciona a la ciencia el instrumental necesario para los experimentos (Rosental, M. y Ludin, P., 1981).

Capítulo II: Fundamentos de las actividades docentes metodológicas para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Los fundamentos de la propuesta de las actividades docentes metodológicas para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales es el centro de atención del presente capítulo de la tesis.

En este se destacan los presupuestos teórico metodológicos tenidos en cuenta para la elaboración de las actividades docente metodológicas, lo que se realizó sobre la base de los resultados obtenidos en el estudio bibliográfico y en el diagnóstico aplicado.

2.1. Consideraciones acerca del diagnóstico inicial. Estado actual de la muestra.

Para el estudio de las dificultades y potencialidades que presentan los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, se utilizó una población de 10 educadores de la Sede Pedagógica de la cabecera provincial.

El estudio diagnóstico para constatar las dificultades se inició con una prueba pedagógica, seguida de la observación de clases, un cuestionario a profesores, entrevista a directivos, observación de actividades metodológicas, observación del sistema de trabajo docente metodológico del colectivo interdisciplinario, revisión del programa de la asignatura y el estudio del modelo del profesional.

Prueba pedagógica: se aplicó con el objetivo de determinar el conocimiento que poseían los profesores sobre el contenido de la asignatura, así como lo relacionado con la dimensión social de la ciencia y el modelo del profesional de la especialidad con la cual trabaja. (Anexo 1)

Observación a clases: su objetivo fue determinar la calidad de las clases que se impartían en las asignaturas técnicas por parte de los profesores de esta especialidad en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia y la utilización del vocabulario técnico, así como las exigencias del modelo del profesional. (Anexo 2)

Cuestionario a profesores: estuvo dirigido a determinar el nivel de preparación que presentan los profesores de la asignaturas Ciencia de los Metales de la carrera Licenciatura en Mecánica, en relación con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como el dominio de los contenidos de la asignatura que imparte. (Anexo 3)

Entrevista a directivos: estuvo dirigido a determinar el nivel de conocimiento que tienen los directivos de la carrera, para contribuir al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como el nivel de planificación, orientación y control de este proceso. (Anexo 4)

Observación de actividades metodológicas: estuvo dirigido a explorar si la planificación, orientación y ejecución de las actividades metodológicas prevén el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Anexo 5).

Sistema de trabajo docente metodológico del colectivo de disciplina: su objetivo fue determinar la inclusión de acciones destinadas a preparar a los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Anexo 6)

Revisión del programa de asignatura: este documento se revisó con el objetivo de comprobar la presencia de objetivos generales e instructivos, habilidades, así, cómo el sistema de conocimientos propicia las posibilidades de brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. (Anexo 7)

Estudio del modelo del profesional: este estudio se realizó con el objetivo de determinar los objetivos y habilidades que deben cumplirse para los estudiantes del cuarto año de la carrera y que el profesor debe tener presente en su formación al brindar tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos del programa.

Sobre la base del análisis de los resultados derivados de los instrumentos aplicados en el diagnóstico inicial, se pudo determinar las siguientes fortalezas y debilidades presentadas en la muestra.

Fortalezas:

1. La totalidad de los profesores que imparten clases en la carrera de Licenciatura en Mecánica son graduados de nivel superior en materias afines.
2. El 80% de los profesores integrantes de la muestra poseen un adecuado dominio de los contenidos del programa Ciencia de los Metales.
3. El ciento por ciento de los profesores posee experiencia en la docencia universitaria.
4. El programa de disciplina y de la asignatura Ciencia de los Metales posee una adecuada intencionalidad para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.
5. Existe bibliografía de la asignatura que permite una adecuada identificación de contenidos con marcada posibilidad para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.
6. Existe dominio de la Resolución Ministerial 210 de 2007 sobre la elaboración de las actividades metodológicas.
7. Hay entendimiento por parte de los directivos acerca de las potencialidades del trabajo metodológico como vía de preparación del profesor en los aspectos relativos al tratamiento de la dimensión social de la ciencia.
8. Se precisan en el modelo del profesional los objetivos que se persiguen con el egresado de la carrera de Licenciatura en Mecánica.

Debilidades:

1. Insuficiente dominio de los aspectos que contempla el modelo del profesional dirigidos a la formación del egresado a que se aspira.
2. Existen algunas dificultades en el dominio del vocabulario técnico relativo a la asignatura Ciencia de los Metales.
3. Insuficiente identificación de contenidos de la asignatura que propicien tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

4. Insuficiente conocimiento de los profesores hacia problemas ambientales, éticos y políticos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos del programa Ciencia de los Metales.
5. Falta de aplicación de métodos y procedimientos didácticos en la asignatura que propicien en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.
6. No se elaboran tareas docentes en la asignatura que faciliten el aprendizaje mediante el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.
7. En los planes de trabajo metodológico no se contempla el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a las asignaturas como un problema metodológico.

2.2 Fundamentación de las actividades metodológicas propuestas.

La efectividad del trabajo metodológico se valora por los resultados obtenidos por los estudiantes en el desarrollo de las capacidades, habilidades y hábitos para aprender de forma independiente, creadora y aplicarlo en la solución de problemas que enfrentan en su vida social.

A su vez, en las especialidades técnicas el trabajo en talleres, laboratorios u otras áreas docentes especializadas en el adiestramiento para el uso de medios y equipos, la utilización de métodos activos y productivos, así como el empleo de procedimientos que lleven al alumno a reflexionar creadoramente sobre el papel de la ciencia para el desarrollo como individuo y la repercusión social de esta.

Con relación a las actividades docente metodológicas que se proponen, está presente el estudio de la metodología a emplear en la labor educativa, en la formación de valores y convicciones y de todos aquellos aspectos dirigidos a la preparación de los docentes en el campo metodológico basado en el enfoque político ideológico que debe tener todo tipo de actividad docente educativa que se realice. Todo ello motivará para convertir el proceso de enseñanza aprendizaje y de la educación en un modo de pensar activo, productivo y creador.

La aplicación de las actividades metodológicas para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia debe tener en cuenta exigencias y procedimientos didácticos, entre estas se destacan:

Exigencias:

1. Todo contenido que se elija debe aprovechar las potencialidades de la asignatura Ciencia de los Metales que se imparta.
2. En el desarrollo de las actividades docentes y extradocentes se utilice el contexto donde vive y estudia el alumno, de forma tal que se puedan establecer los vínculos entre el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, el proceso de enseñanza aprendizaje y la actividad desarrollada tanto en su vida personal como laboral.
3. Que los directivos que desarrollan el proceso de orientación y control tengan la preparación necesaria para poder evaluar el desempeño profesional de los ejecutores de esta actividad.
4. Que los profesores del colectivo interdisciplinario garanticen la función social que tiene la carrera de licenciatura en Mecánica, para resolver problemas de impacto social en la comunidad.
5. Que para garantizar el cumplimiento del modelo del profesional se tenga en cuenta el control de los valores que propician el estudio de esta ciencia.
6. Tener en cuenta los valores éticos que se le brinda a los descubrimientos en el desarrollo metalúrgico alcanzados por la humanidad y su utilización en el bien o en el mal que el hombre proponga.

Procedimientos:

1. Determinar el sistema de conocimientos de la asignatura Ciencia de los Metales, para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje que se desarrolla en los estudiantes de la carrera.
2. La planificación de la clase debe estar en correspondencia con el diagnóstico y el contexto donde el estudiante de la carrera de Mecánica desarrolla las actividades docentes.
3. Establecimiento de la relación entre los objetivos del modelo del profesional, de la clase y del contenido de enseñanza.
4. Selección de los métodos y fuentes más apropiadas que propicien el protagonismo de los estudiantes en el proceso de adquisición de los conocimientos y de los rasgos que caracterizan la dimensión social de la ciencia.
5. Diseño de actividades extraclase que impliquen la participación donde queden bien delimitadas las responsabilidades (visitas a industrias.)

6. Adecuada base orientadora de la acción para el desarrollo de las actividades tanto en clases como fuera de estas.

7. Garantizar un ambiente escolar favorable para el desarrollo de las actividades docentes.

8. Control sistemático de las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Por otra parte, los componentes metodológicos de la concepción están directamente relacionados con el modelo de la universidad cubana para la preparación metodológica del profesor y debe basarse en el trabajo de los colectivos de disciplinas y año, el intercambio de las experiencias en la preparación de cada una de las asignaturas, con el objetivo de conducir a planos superiores la preparación de los profesores.

Al asumir como contenido de la preparación docente metodológica del profesor la utilización del tratamiento de la dimensión social de la ciencia, es preciso establecer los siguientes requerimientos:

1. Diagnóstico del nivel de preparación docente metodológico del profesor desde el punto de vista cognitivo y procedimental para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje

2. Plantearse como objetivo de la preparación docente metodológica la utilización tratamiento del enfoque CTS como un elemento que permite favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje.

3. Introducir en el proceso docente metodológico:

_ Las potencialidades existentes para desarrollar los vínculos del proceso de enseñanza aprendizaje con el tratamiento del enfoque CTS.

_ Dominio de los procedimientos para lograr convertir el tratamiento del enfoque CTS en un elemento esencial en la enseñanza de las ciencias.

4. Organizar actividades docente metodológicas atendiendo a las direcciones y formas del trabajo metodológico, que permitan al profesor utilizar el tratamiento del enfoque CTS como vía para despertar el interés por la ciencia.

5. Utilizar métodos participativos, colaborativos, afectivos y reflexivos con los profesores en la preparación docente metodológica, de forma tal que puedan alcanzar sistematicidad y desarrollo en cada una de estas actividades.

6. Utilizar los resultados de la preparación metodológica de los profesores para la aplicación del enfoque CTS en las asignaturas de la carrera, empleando para

ello, las funciones que le corresponden a los colectivos de carrera, de disciplina y asignatura.

Las actividades metodológicas concebidas tienen en cuenta el papel del que dirige la actividad y el rol de los participantes.

El que las dirige es el responsable de la enseñanza, un agente de cambio que participa desde sus saberes, en el enriquecimiento de los conocimientos y valores máspreciados de la ciencia y su función en la sociedad. Asume la dirección creadora del proceso de preparación, planificando y organizando la situación de aprendizaje, orientando y evaluando el proceso y el resultado.

Basa su autoridad como profesional en el conocimiento de su disciplina, en la metodología de la enseñanza y en el dominio de una concepción humanista dialéctica del aprendizaje del crecimiento humano y del proceso grupal. A la vez, brinda elementos de análisis que provienen de los referentes teóricos metodológicos sistematizados en la ciencia, con el propósito de ayudarles a vencer los obstáculos de la tarea propuesta y contribuir a su crecimiento como ser humano.

Los docentes en su función de estudiantes, son los protagonistas y responsables de sus aprendizajes, son, por supuesto, participantes activos, reflexivos y valorativos de la situación de aprendizaje ya que asimilan el contenido de la ciencia de forma consciente, crítica y creadora en un proceso de crecimiento contradictorio y dinámico donde construye y reconstruye con otros, sus aprendizajes, en vista a alcanzar su realización plena.

Son capaces de usar y generar estrategias para planificar, orientar, organizar, y evaluar sus propios aprendizajes en función de los objetivos trazados, en efecto, estos son los elementos esenciales que fundamentan las actividades docente metodológicas diseñadas, las cuales contienen: tipo, tema, objetivo, participantes, orientaciones para su desarrollo y bibliografía para la auto preparación.

Como medidas organizativas se proponen las siguientes:

1. La preparación de esta línea de trabajo metodológico se inserta en el plan del colectivo interdisciplinario.
2. La preparación incluirá a todos los profesores que pertenecen al colectivo interdisciplinario.

3. Se utilizarán las preparaciones metodológicas que están concebidas en el sistema de trabajo que asuma la carrera.
4. El jefe del colectivo interdisciplinario debe desempeñar un rol protagónico en la práctica y control de los resultados de la preparación metodológica

Por otra parte, las actividades docente metodológicas propuestas están compuestas por:

- 2 Reuniones Metodológicas.
- 1 Clase metodológica instructiva.
- 2 Talleres metodológicos.

Es importante tener presente como en la propuesta se tiene en cuenta que el Marxismo Leninismo, desde la consideración del sistema de la dialéctica materialista toma en cuenta sus propias leyes como pautas teóricas esenciales, proyecta al hombre como ser social históricamente condicionado, producto del propio desarrollo que él mismo crea, esto obliga a analizar la enseñanza de las ciencias como un medio de producción en la sociedad, donde se observa la necesidad del profesional en su preparación sistemática para estar acorde con la dinámica del desarrollo social, y poder cumplir la función que exige.

Dentro de todo el proceso de preparación se manifiesta la dialéctica entre teoría y práctica teniendo en cuenta la relación sujeto-objeto en la que la actividad juega un papel importante.

Los directivos deben tener la preparación necesaria para transformar las condiciones en que se desarrolla el proceso docente educativo y buscar métodos y procedimientos que respondan a las particularidades de su colectivo.

Las actividades propuestas agrupan un conjunto de acciones que se han nutrido de los avances de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Las actividades se diseñaron a partir de instrumentos que propiciaron un ambiente favorable para diagnosticar el estado en que se encontraba la preparación del personal docente, con vista a la aplicación de los aspectos éticos, ambientales y políticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias. Se utilizó para las mismas algunas de las vías de trabajo docente metodológico que se establecen en la Resolución Ministerial 210 del 2007.

Según el artículo 44 de dicha resolución, el trabajo docente metodológico es la actividad que se realiza con el fin de mejorar de forma continua del proceso docente educativo basándose fundamentalmente en la preparación didáctica que poseen los profesores de las diferentes disciplinas y asignaturas, así como la experiencia acumulada.

Otro aspecto importante que se tuvo en cuenta para fundamentar teórica y científicamente las actividades metodológicas es el concepto de zona de desarrollo próximo, dado por L.S. Vigotsky ya que posibilita las potencialidades y necesidades de los sujetos que interactúan, llegando a decidir la necesidad de cada cual.

A partir del diagnóstico realizado, mediante el análisis de los instrumentos aplicados se evidenció una serie de regularidades donde se pudo constatar que existe poco conocimiento de la problemática., no conocen aspectos teóricos del lenguaje coherente, para poder ejercer una mayor influencia sobre el mismo.

Los profesores no estimulan el desarrollo de la utilidad de la ciencia como un fenómeno social y de la cultura científica en general, así como actividades que propicien el tratamiento de la dimensión social de la ciencia como tal, por lo que se impone la necesidad de buscar vías que favorezcan la preparación del personal docente en este aspecto, por lo que se proponen actividades docente metodológicas dirigidas a preparar a los profesores para que se apropien de conocimientos teóricos y metodológicos mediante diversas formas, de modo que puedan realizar un trabajo docente educativo a los contenidos del programa Ciencia de los Metales que estimulen el proceso de enseñanza aprendizaje, dirigido al tratamiento del enfoque social de la ciencia y de este modo poder preparar un egresado que responda a las exigencias del modelo del profesional a que se aspira.

Mediante la aplicación de las actividades docente metodológicas se pretende que el profesor pueda:

1. Profundizar en el sistema de conocimientos del programa Ciencia de los Metales.
2. Fortalecer el dominio de los aspectos teóricos relativos a la dimensión social de la ciencia.

3. Apropiarse de los métodos y procedimientos necesarios para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia en los contenidos que imparte en sus clases.

De ahí que las actividades docente metodológicas se caractericen por:

- Transformar los sujetos del estado real al deseado.
- Carácter diferenciado de las actividades.
- Propiciar las vías necesarias para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Las actividades propuestas para la preparación docente metodológica de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia desde la asignatura Ciencia de los Metales resultan una opción pedagógica; porque constituyen un procedimiento innovador de la gestión escolar en la línea de preparación docente metodológica de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, sustentadas en un conjunto de acciones planificadas de modo coherente, sistemático, flexible e integral que aseguran la participación de todos en colectivo. A su vez promueven en los docentes, el interés por encontrar soluciones a los problemas actuales de la docencia, además de potenciar la actividad creadora del maestro para la proyección del trabajo didáctico en la asignatura.

2.3 Propuestas de las actividades docentes metodológicas para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Las actividades docente metodológicas que se proponen son las siguientes:

Actividad 1:

Reunión Metodológica 1:

Título: El tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la Enseñanza Técnico Profesional (ETP) en las Sedes Pedagógicas Municipales.

Objetivo: Argumentar la situación actual de la ETP en la provincia tomando como punto de análisis la dimensión social de la ciencia, con el fin de lograr un mejor desempeño profesional en el profesor.

Participan: Profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera de Licenciatura en Mecánica.

Ejecuta: Profesor autor de la investigación.

Introducción:

En el primer momento de esta reunión se hará una caracterización de la ETP utilizando como escenario la provincia y en ella la Sede Pedagógica del municipio de Sancti Spiritus, donde se brindarán una serie de datos que ilustrarán la situación de esta enseñanza, tomando como base la discusión del contenido del artículo El enfoque ciencia tecnología y sociedad (CTS) en la educación politécnica, por lo que se propone el siguiente problema conceptual metodológico: ¿Cómo la situación actual de la ETP en la provincia puede contribuir a la toma de conciencia en la necesidad de mejorar la preparación del desempeño profesional de los profesores y directivos que en ella trabajan?. A continuación se hará énfasis en la función del trabajo metodológico para la preparación del desempeño profesional del profesor en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje como está establecido en la RM 210/2007.

Desarrollo:

El jefe de la carrera junto con los profesores que integran el colectivo interdisciplinario analizarán la caracterización de la ETP, así como la de los profesores que trabajan con las asignaturas técnicas atendiendo a:

- Insuficiente preparación de los profesores de las asignaturas técnicas para demostrar a sus estudiantes la utilidad de estas, para el desarrollo social y económico del país y en especial del entorno.
- No se identifican plenamente las potencialidades del contenido para el estudio de los problemas ambientales y los valores que la ciencia forma.
- Falta de interés, motivación y gusto por el estudio de estas asignaturas, así como de carreras pedagógicas con este perfil.
- No se utilizan las potencialidades de la localidad para suplir la carencia de medios de enseñanza.
- Insuficiente uso de las nuevas tecnologías como vía para visualizar procesos tecnológicos que no están al alcance de los estudiantes y profesores.

Conclusiones:

Atendiendo a las regularidades expresadas se debatirán aquellos aspectos que los profesores consideren más relevantes.

Se valorará la calidad de las intervenciones y se propondrá la siguiente interrogante para analizar en la próxima reunión metodológica.

¿Por qué se puede afirmar que la ciencia es un fenómeno social con amplia repercusión humanista?

Bibliografía fundamental para el desarrollo de esta actividad.

Ministerio de Educación (2004). *Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Educación: Licenciatura en Mecánica*. La Habana.

Núñez J. J. (2007). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Sánchez Reina, Juan A. “*El enfoque ciencia tecnología y sociedad (CTS) en la educación politécnica*”. (2006). Disponible en: <http://www.monografias.com>

Vilches P. A y Furió M. C. (1999). “Ciencia Tecnología y Sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI”. *PROMET*. La Habana: Editorial Academia.

Actividad 2:

Reunión Metodológica 2:

Título: La dimensión social de la ciencia, una vía para elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje

Objetivo: Explicar cómo el estudio de la dimensión social de la ciencia puede contribuir a elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje.

Participan: Profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera Licenciatura en Mecánica.

Ejecuta: Profesor autor de la investigación.

Introducción:

Al inicio de esta actividad metodológica se recordarán aspectos tratados en la actividad anterior y se prestará atención a los criterios emitidos sobre la interrogante indicada en dicha reunión:

Desarrollo:

Se presentará el problema conceptual metodológico: ¿Cómo el tratamiento a la dimensión social de la ciencia puede contribuir a elevar la calidad del proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura Ciencia de los Metales?

En el desarrollo de la actividad deben quedar bien precisados los siguientes elementos que fundamentan la función del tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje:

1. Importancia del estudio de la ciencia para la sociedad y cómo la ETP puede contribuir a este objetivo.
2. Caracterización del concepto de ciencia y sus dimensiones (cognitiva, ética, medioambiental y política) y su función social.
3. Concepto de tecnología, técnica y su importancia.
4. Caracterizar la dimensión social de la ciencia, el enfoque CTS, orígenes y sus dimensiones.
5. Criterios actuales en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia para el proceso de enseñanza aprendizaje.
6. Tener en cuenta:
 - Aspectos de la ciencia y la tecnología actuales.
 - Adelantos científicos internacionales y, a nivel nacional y local.
 - Repercusión social de estos.
 - Historia sobre la trascendencia de procesos tecnológicos, descubrimientos científicos y evolución.
 - Papel de científicos e innovadores que contribuyeron al desarrollo de dichos descubrimientos.
 - La utilización de los descubrimientos científicos para el bien o el mal de la humanidad.

Conclusiones:

El jefe de la carrera destacará las vías posibles para desde la asignatura brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia y a los contenidos de la misma, por lo que establecerá como una necesidad la preparación metodológica que debe poseer el profesor de la carrera Licenciatura en Mecánica para enfrentar sus clases.

En correspondencia con los criterios actuales del tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje, el profesor deberá

tener presente las distintas propuestas que existen para introducir estos aspectos en la clase y también las diversas consideraciones de los profesores acerca del tratamiento metodológico al respecto.

Bibliografía:

Ministerio de Educación (2004). *Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Educación: Licenciatura en Mecánica*. La Habana.

Núñez J. J. (2007). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Sánchez Reina, Juan A. (2006). "El enfoque ciencia tecnología y sociedad (CTS) en la educación politécnica". Disponible en: <http://www.monografias.com>

Vilches P. A y Furió M. C. (1999). "Ciencia Tecnología y Sociedad: sus implicaciones en la educación científica del siglo XXI". *PROMET*. La Habana: Editorial Academia.

Actividad 3:

Clase Metodológica Instructiva:

Título: El tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Objetivo de la actividad: Instruir a los profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera Licenciatura en Mecánica mediante métodos y procedimientos para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia y a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Participan: Docentes del colectivo interdisciplinario de la carrera.

Ejecuta: Profesor autor de la investigación.

Consecuentes con las características de la clase metodológica, ésta se organiza teniendo en cuenta los siguientes procedimientos:

- Estructurar la clase metodológica instructiva sobre la base de un programa de estudio del cuarto año de la carrera Licenciatura en Mecánica.
- Ilustrar con ejemplos las partes fundamentales de la clase del sistema que se va a analizar en la actividad metodológica, para sugerir los mejores procedimientos y otros aspectos dentro del tratamiento metodológico correspondiente.

- En la fundamentación teórica de la clase objeto de análisis se debe explicar la necesidad de los procedimientos seleccionados, cómo aplicarlos y las ventajas que reporta el uso de los mismos para alcanzar los objetivos propuestos.
- Definir los objetivos, el análisis de las actividades que se desarrollarán, el aseguramiento de la preparación previa de los participantes y la elaboración del plan de la clase metodológica en particular.
- En el plan de la clase metodológica instructiva deben estar presentes los siguientes componentes: objetivos a alcanzar y su fundamentación a partir de los problemas del diagnóstico, asignatura, horas clases de la unidad o grupos de clases que se seleccionan, análisis del sistema de objetivos formativos que se plantean para la unidad, su derivación teniendo en cuenta el diagnóstico realizado, esquema del contenido de cada clase de la unidad seleccionada con los objetivos a cumplir, los métodos; procedimientos; medios y evaluación en cada una de ellas.

Además, a esta clase, se le puede adicionar el análisis del plan tipo de una de los temas de la unidad y, en ese caso, se debe explicar y discutir en todas sus variantes, para dejar a la creatividad de cada profesor la preparación particular de su clase y por último realizar una valoración crítica de la bibliografía para el profesor y para los alumnos.

A continuación se describen los principales aspectos de la clase metodológica instructiva a desarrollar en el colectivo interdisciplinario, como parte de la preparación docente metodológica de los profesores, en el tratamiento a la dimensión social de la ciencia y a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

En la introducción de la clase metodológica instructiva se presenta el título de la actividad: “El tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales” y se declara como objetivo de esta clase: elevar el nivel de preparación docente metodológico de los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia y a los contenidos de la signatura Ciencia de los Metales.

Del mismo modo que en las reuniones metodológicas, participan en esta actividad, los profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera mencionada, y es dirigida por el jefe de ese nivel organizativo.

A continuación se da a conocer el objetivo metodológico de la disciplina, el cual está encaminado a: elevar el nivel de preparación docente metodológico de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia y en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, con el propósito de alcanzar en ellos la más alta profesionalidad, en correspondencia con las exigencias del nuevo modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Mecánica.

Como línea de trabajo metodológico se presenta: el fortalecimiento del tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura Ciencia de los Metales y se plantea el problema conceptual metodológico: ¿Cómo contribuir a la preparación metodológica de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica de la ETP en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en sus clases?

Los métodos a utilizar para la preparación de la clase metodológica instructiva son:

- **Análisis de documentos (plan de trabajo docente metodológico, programa de asignatura, libros de textos, modelo del profesional. bibliografía especializada en el tema)**

- El histórico-lógico: permite realizar un estudio de la trayectoria real que ha seguido el colectivo interdisciplinario de profesores de la carrera de Licenciatura en Mecánica, en función del tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura mencionada.

- Entrevista a directivos: se utiliza para obtener información valiosa acerca del tema que se desarrollará en la clase metodológica, así como las limitaciones existentes, referidos a medios de enseñanza indispensables para el desarrollo del tema.

En el desarrollo de la clase metodológica instructiva se informa que el tema seleccionado debe tener seguimiento, en cualquiera de los programas de las asignaturas técnicas que se imparten en la carrera, aspecto este importante para garantizar que los profesores en la Sede Municipal estén preparados para el trabajo relativo al tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

De acuerdo con la forma organizativa seleccionada según se norma en la RM 210/2007, se requiere orientar con antelación a los participantes en el estudio de los fundamentos teóricos más actualizados referidos a:

- Criterios actuales en el tratamiento al enfoque CTS en la docencia.
- Estado actual de la industria sideromecánica en las recientes tareas de la Revolución Energética y la producción de elementos de construcción terminados para distintas obras sociales el país.
- El cobre y sus aleaciones.
- Seguidamente, se presenta un ejemplo donde se demuestra cómo brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia y a los contenidos del tema seleccionado.

La clase seleccionada se encuentra ubicada en el primer semestre de la carrera Licenciatura en Mecánica, tema dos del cuarto año. (Anexo 8)

Conclusiones de la clase metodológica instructiva:

Se retomará el problema conceptual metodológico abordado en este tipo de clase. En este momento es de vital importancia que los profesores que imparten la asignatura tengan presente que sólo no debe tratarse los elementos cognitivos de esta, se debe demostrar a los estudiantes la utilidad que esta tiene para explicar los fenómenos que ocurren en la naturaleza, la utilidad práctica que tienen estos conocimientos para el desarrollo de la tecnología y la cultura científica, lo cual puede llevar a una mayor motivación e interés por el estudio de esta ciencia.

Actividad 4:

Taller Metodológico 1:

Título: La formación de la cultura científica desde el tratamiento de la dimensión social de la ciencia..

Objetivo: Discutir los fundamentos teóricos y metodológicos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la enseñanza de la asignatura Ciencia de los Metales.

Participantes: profesores del colectivo interdisciplinario.

Orientación: Los profesores que participan en el taller deben profundizar en los fundamentos teóricos y metodológicos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales. Para ello deben hacer un estudio previo del contenido relacionado con los principios que sustentan el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el estudio de las asignaturas y en particular la de Ciencia de los Metales:

Profundizar en los conceptos de ciencia, tecnología, técnica y sociedad.

- Función social de la ciencia.
- Dimensiones de la ciencia. (cognitiva, ética, medioambiental, política)
- Dimensiones del enfoque CTS (Cognitiva, afectiva y procedimental)
- Criterios actuales del tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Desarrollo:

En el taller se pueden emitir criterios, opiniones y puntos de vistas en este sentido. La acción será dirigida por jefe de colectivo interdisciplinario de la carrera de Licenciatura en Mecánica.

Para este fin, se entregó previamente en soporte digital lo referido a las funciones sociales y principios de la ETP, criterios actuales del tratamiento CTS en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como el sistema categorial y dimensiones para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia con enfoque pedagógico.

Control: El dirigente de la actividad hará una valoración cualitativa de la calidad y profundidad de los criterios emitidos por los participantes.

Conclusiones:

Se realizará un resumen de los principales aspectos que fueron tratados en el taller, destacando la importancia del tratamiento de la dimensión social de la ciencia para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Orientaciones para el próximo taller:

Al finalizar el taller se orientará a cada uno de los profesores integrantes del colectivo interdisciplinario que contribuyan después de visualizado el video titulado “Producción de conductores de cobre” y con sus experiencias personales en este tema, criticar dicho material en función del tratamiento de la dimensión social de la ciencia para contribuir a elevar su desempeño

profesional en la asignatura que imparte, para elevar la calidad del aprendizaje.

Actividad 5:

Taller Metodológico 2

Título: El cobre: su procesamiento y aplicación en la sociedad.

Objetivo: Discutir propuestas metodológicas para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales

Participantes: Profesores del colectivo interdisciplinario.

Orientaciones:

Basado en las orientaciones brindadas en el taller metodológico 1 se procede a la visualización del video “Producción de conductores de cobre” prestando atención a:

- Características del proceso tecnológico empleado.
- Impacto ambiental del proceso.
- Utilidad social del producto obtenido.

Desarrollo:

El jefe del colectivo interdisciplinario guiará la exposición para garantizar centrar la atención en el objetivo metodológico al cual se le está haciendo tratamiento. Al terminar las exposiciones de los docentes, así como los diferentes criterios al respecto, se procederá a plantear los ejemplos que los profesores sugieran.

Control:

El mismo estará en dependencia de la calidad y participación de los presentes. Se empleará la auto evaluación y la coevaluación.

Conclusiones:

Con este taller se propone concluir la línea de trabajo metodológico relacionada con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la enseñanza de la asignatura Ciencia de los Metales, concluyendo con lo planteado en el Programa del Partido Comunista de Cuba donde se señala que: “El trabajo metodológico y de inspección requerirá de transformaciones en su concepción como resultado de un proceso lógico de desarrollo y del nivel de preparación y

calificación obtenido por el personal docente y los cuadros técnicos y de dirección. (1976: 11).

Como señaló el Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz (1981: 3) en el discurso efectuado en el acto de graduación del destacamento pedagógico el 7 de julio de 1981 "(...) hay que trabajar para enriquecer los conocimientos adquiridos durante los estudios, para saberlos aplicar en la práctica de manera creadora y recordar que la realidad es mucho más rica que la teoría, pero que la teoría es imprescindible para desarrollar el trabajo profesional de un modo científico"

2.4 Comprobación de la efectividad de las actividades docente metodológicas para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Con el propósito de comprobar la factibilidad de los resultados obtenidos en la experimentación con la aplicación de las actividades docente metodológicas, a partir del preexperimento pedagógico realizado, con medida pretest y posttest se tuvo en cuenta las siguientes consideraciones sobre los resultados obtenidos.

Se definió como **variable dependiente** el nivel de preparación docente metodológica de los profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

La misma se define como el nivel de preparación docente metodológica que tienen los profesores al dominar los conocimientos y procedimientos necesarios para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia desde los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Seguidamente se establecen las dimensiones e indicadores contemplados en esta tesis:

Dimensión 1: Cognitiva.

- Dominio de los profesores sobre el programa de la asignatura Ciencia de los Metales para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

Indicadores:

1. Conocimiento sobre el modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Mecánica.
2. Conocimiento sobre el vocabulario técnico de la asignatura Ciencia de los Metales.
3. Conocimiento sobre los contenidos fundamentales del programa Ciencia de los Metales.
4. Conocimiento sobre los problemas ambientales, éticos y políticos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos del programa Ciencia de los Metales.
5. Conocimiento sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia.

Dimensión 3: Procedimental.

- Dominio metodológico de los profesores para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el programa de la asignatura Ciencia de los Metales.

Indicadores:

6. Identificación de los contenidos de la asignatura que faciliten en mayor medida brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.
7. Preparación para el desarrollo de actividades docentes relacionadas con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.
8. Aplicación de métodos y procedimientos didácticos en la impartición de los contenidos de su asignatura para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Por otra parte, se aplicaron los siguientes instrumentos , los que coinciden con la etapa de diagnóstico:

Cuestionario a profesores: esta acción estuvo dirigida a comprobar si la nueva concepción del trabajo docente metodológico del colectivo de disciplina de Mecánica después de la instrumentación de las actividades docente metodológicas, ha incidido en la preparación de los docentes en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Observación de clases: esta acción estuvo dirigida a conocer si en el desarrollo de las clases los profesores tienen presente los fundamentos teóricos generales para brindar tratamiento de la dimensión social de la ciencia de los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Prueba pedagógica: esta acción estuvo dirigida a constatar si ha sufrido cambio en sentido positivo el nivel real de conocimientos que tienen los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, los fundamentos psicológicos y metodológicos a tener en cuenta, las principales fuentes de información con las que debe interactuar en su preparación y las acciones fundamentales a tener presente para desarrollar su trabajo.

En cuanto a los resultados obtenidos es importante destacar que la muestra seleccionada, la cual estuvo conformada por 10 profesores, que imparten las asignaturas técnicas de la carrera Mecánica durante el curso 2007 2008, la característica más sobresaliente de dicha muestra radica en la experiencia laboral acumulada por estos docentes en la formación de profesores.

Como resultado de este análisis se constató que de la muestra seleccionada tiene 6,5 años de experiencia en la formación de profesores, mientras que sólo el 33,3% posee una experiencia laboral de más de 5 años. (Anexo 9).

A continuación se presenta la matriz de valoración. (Anexo 10).

Por su parte, el control y evaluación de la variable dependiente y con la intención de garantizar la validez de los resultados de la variable preparación docente metodológica de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica, en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, se combina el control inicial y final.

La efectividad de la preparación docente metodológica de los profesores se evaluó mediante un diseño preexperimental, el cual permitió la valoración del estado inicial de la variable dependiente, introduciendo seguidamente las actividades, que se concretan a través de diferentes tipos y, finalmente, se volvió a medir la variable de modo que pudieron realizarse determinadas deducciones acerca de la calidad de las mismas.

Se considera que un profesor alcanza un indicador, cuando éste demuestra tener conocimiento en los criterios de valoración previstos para el control del mismo, no se alcanza un indicador, cuando ocurre todo lo contrario.

Consecuentemente con esto, para evaluar la variable dependiente a partir del control cuantitativo y cualitativo de los indicadores, se determinaron las categorías siguientes: nivel alto, cuando se alcanzan siete o más indicadores, nivel medio, cuando se alcanzan de cinco a seis y nivel bajo, cuando se alcanzan menos de cinco.

Para la medición de los indicadores propuestos relacionados con la dimensión cognitiva y procedimental, se aplicaron los instrumentos señalados anteriormente, antes y después de la implementación de las actividades mencionadas.

La aplicación de los instrumentos citados, coincidió con la etapa de diagnóstico y de evaluación de las actividades metodológicas, respectivamente.

Dadas las características del preexperimento realizado, se adoptó como medida, mantener los mismos profesores responsables (jefe de colectivo de año, profesores de las asignaturas técnicas) en la ejecución de las diferentes actividades docente metodológicas, antes y después del preexperimento, para disminuir la influencia de variables ajenas. Así se evitó que la intervención de otros profesores y responsables fueran la causa de posibles variaciones en los resultados del preexperimento.

Para valorar el comportamiento de los indicadores de la variable dependiente se realizó un análisis porcentual de los datos obtenidos en cada indicador, así como de la distribución de frecuencias absolutas y relativas, antes y después del preexperimento pedagógico.

Al finalizar el análisis de la información obtenida de cada indicador se realizó una triangulación de fuentes, con el objetivo de buscar tipos de coincidencia entre las informaciones recopiladas. Ello demostró coincidencia, veracidad y objetividad de los resultados e inferencias realizadas.

A continuación se presentan los resultados obtenidos sobre la base del control de estos indicadores:

Indicador 1: Conocimiento sobre el modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Mecánica.

Este indicador evaluó el conocimiento que poseían los profesores integrantes de la muestra sobre el modelo del profesional que se desea formar en la carrera Licenciatura en Mecánica.

Los datos recopilados en los instrumentos aplicados al respecto demostraron que de los 10 profesores diagnosticados, 3 (30%) poseen dominio sobre los contenidos del modelo del profesional a que se aspira evaluándose de alto, mientras que 3 (30%) manifiestan ciertas dificultades, con un comportamiento medio cumpliendo el indicador, mientras que 4 (40%) muestran desconocimiento en este aspecto, con un comportamiento bajo.

Analizando los resultados obtenidos, se puede afirmar que existe coincidencia en la información obtenida, mayormente entre los instrumentos prueba pedagógica y cuestionario y es en la visita a clases donde se observa la mayor dificultad ya que el visitado es mejor medido por estar directamente en la función docente.

Las principales dificultades se centran en el dominio de algunas habilidades y la formulación de objetivos establecidos para el año en el modelo del profesional, lo cual demuestra que este documento no se consulta de la forma requerida por los profesores para preparar sus clases y su ausencia en actividades metodológicas, a pesar de que los directivos de la carrera sí coinciden en su importancia, demostrando el poco control y acuerdo en la política a seguir por el colectivo en general.

Indicador 2: Conocimiento sobre el vocabulario técnico de la asignatura Ciencia de los Metales.

Este indicador evaluó el dominio que poseían los integrantes de la muestra en lo concerniente al necesario dominio del vocabulario técnico en las asignaturas técnicas de la carrera citada, mostrando que 1 (10%) profesor hacía uso adecuado del mismo, evaluándose de alto, 6 (60%) manifiestan ciertas dificultades por lo que se evalúan de medio y 3 (30%) no manifestaban dominio sobre el aspecto que se mide, evaluándose de bajo.

Los resultados exponen que este indicador no es una fortaleza en los profesores integrantes de la muestra. El análisis de los instrumentos señala que el porcentaje mayor de profesores está en un nivel medio y bajo, manifestándose mediante el empleo no adecuado de la terminología propia de la asignatura, fundamentalmente en la conjugación de verbos y el nombre adecuado de procesos tecnológicos y propiedades mecánicas. Asimismo, se demuestra que en las actividades docentes metodológicas que se desarrollan está ausente este aspecto a pesar que en los directivos sí se considera necesario. Por lo tanto, se evidencia la falta de unidad de criterio entre las partes.

Indicador 3: Conocimiento sobre los contenidos fundamentales del programa Ciencia de los Metales.

El resultado del análisis de este indicador muestra que 3 (30%) profesores dominan correctamente los contenidos del programa Ciencia de los Metales ubicándose en nivel alto, mientras que 6 (60%) presentan algunas imprecisiones en el contenido del programa citado, ubicándose en nivel medio y 3 (30%) manifiestan grandes dificultades con los contenidos por lo que se evalúan de bajo.

Comparando el resultado de los instrumentos aplicados en esta etapa del experimento, se observó que el dominio del contenido de la asignatura no constituye un marcado problema en los profesores de la muestra ya que existe un dominio de los elementos básicos del programa de la asignatura. De esta forma los directivos de la carrera coincidieron con la información anterior, demostrando que en el aspecto cognitivo del programa se domina por todas las partes.

Indicador 4: Conocimiento sobre los problemas ambientales, éticos y políticos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos del programa Ciencia de los Metales.

Para el análisis de este indicador se tuvo en cuenta que los profesores mostraran conocimientos hacia problemas ambientales, éticos y políticos para poder brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura durante la clase.

En este indicador se constató empíricamente que de los 10 muestreados, 5 (50%) profesores manifiestan ciertas dificultades por lo que se evaluaron de medio y 5 (50%) profesores carecen de los conocimientos necesarios para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia, en la asignatura lo que los hizo evaluar de bajo.

Sobre la base de los resultados ofrecidos por los demás instrumentos aplicados se observa la ausencia del tema tratado en las actividades metodológicas efectuadas y por lo tanto su ausencia en el plan metodológico del colectivo, lo que confirma los resultados que se obtuvieron.

Indicador 5: Conocimiento sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia.

En el análisis que se realizó se comprobó que 3 (30%) profesores manifestaron dominio correcto sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia, evaluándose de alto, mientras que 3 (30%) profesores indicaban ciertas imprecisiones en dicho aspecto evaluándose de medio y 4 (40%) profesores carecían de los conocimientos necesarios evaluándose de bajo.

El resultado de los instrumentos aplicados coincidió en demostrar que existen limitaciones en el dominio de los principales conceptos y categorías de esta dimensión y se justifica ya que este aspecto que mide el indicador está ausente en los planes y actividades metodológicas del colectivo, además de no contemplarse en los controles a clases que se efectúan por parte de los directivos de la carrera.

Por otra parte la evaluación de la dimensión cognitiva sobre la base de los resultados de los indicadores evaluados en esta dimensión, se puede afirmar que 1 (10%) de los profesores muestreados tienen un nivel alto, 7 (70%) se encuentran en nivel medio y 2 (20%) quedan en un nivel bajo, lo cual infiere que los indicadores más afectados se relacionan con aspectos que contemplan el dominio de los problemas ambientales, éticos y políticos, así como lo relativo al dominio de los principales conceptos y categorías para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

A la vez, no es una gran dificultad el comportamiento de los demás indicadores como el dominio sobre los aspectos que contempla el modelo del profesional, el vocabulario técnico y fundamentalmente el dominio de los contenidos del programa. Se destaca en esta dimensión la falta de proyección por parte de los directivos de la carrera para implementar acciones que contribuyan al tratamiento de la dimensión social de la ciencia, lo que atenta en la preparación de los profesores.

Indicador 6: Identificación de los contenidos de la asignatura que faciliten en mayor medida brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Este indicador propició evaluar en qué medida los profesores eran capaces de identificar los contenidos del programa que les eran factibles, para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Se constató que 4 (40%) profesores identificaron los contenidos de la asignatura, pero con algunas dificultades evaluándose de medio, mientras que 6 (60%) profesores no fueron capaces de identificarlos, por lo que se evaluaron de bajo.

Como se observa, hay plena coincidencia entre los resultados de los instrumentos aplicados con la evaluación del indicador, demostrándose que es una dificultad considerable la no identificación de los contenidos de la asignatura que propicien el tratamiento de la dimensión social de la ciencia al no existir adecuado dominio del sistema categorial y conceptual como se muestra en el análisis del indicador anterior.

Indicador 7: Preparación para el desarrollo de actividades docentes relacionadas con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

Este indicador controló si los profesores tenían la capacidad necesaria para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia y a los contenidos de la asignatura mediante el empleo de la tarea docente como parte de la clase.

El estudio realizado sobre la base de este indicador permitió conocer que el total de profesores que integró la muestra (100%) careció de preparación para el desarrollo de estas actividades, por lo que se evaluaron de bajo.

La comparación de los instrumentos indicó que hay plena coincidencia con los resultados obtenidos y son compatibles con los resultados de la evaluación del indicador, reafirmando que es un serio problema este aspecto para enfrentar

el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales, por lo que no se pudieron desarrollar actividades docentes que cumplieran este objetivo, en lo cual incidió el resultado de los indicadores 5 y 6, así como la falta de proyección en los directivos de la carrera.

Indicador 8: Aplicación de métodos y procedimientos didácticos en la impartición de los contenidos de su asignatura para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

En este indicador los resultados mostraron que 1 (10%) profesor aplicó de forma adecuada los métodos y procedimientos didácticos para impartir los contenidos de la asignatura que propicien tratamiento a la dimensión social de la ciencia, evaluándose de alto, mientras que 2 (20%) profesores los aplicaron pero con ciertas dificultades por lo que se evaluó de medio y 7 (70%) profesores no lo hicieron, por lo que se evaluaron de bajo.

Partiendo del análisis de los resultados en los instrumentos aplicados se demostró que es una limitación considerable la aplicación de métodos y procedimientos en el desarrollo de las actividades docentes que se desarrollan en este programa y es un resultado de las insuficiencias anteriormente expuestas sobre todo en los indicadores 5,6 y 7.

En cuanto a la evaluación de la dimensión procedimental, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los diferentes indicadores que conformaron la dimensión citada, puede expresarse que la mayor afectación ocurrió en los aspectos referidos al comportamiento de la dimensión procedimental, mostrando que: 3 (30%) de los profesores se encontraban en nivel medio, mientras que 7 (70%) profesores estaban en nivel bajo.

Lo anterior demostró que las principales insuficiencias de esta dimensión radicaron en la falta de preparación en los profesores para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia, dadas en la no identificación de los contenidos propicios del programa, así como la no utilización de métodos y procedimientos adecuados en este sentido. Se sumó a lo anterior la falta de proyección por parte de los directivos de la carrera lo cual no contribuyó positivamente.

Por su parte la evaluación de la variable dependiente al culminar el análisis de los resultados obtenidos en las dimensiones decretadas para evaluar la variable dependiente se ha podido arribar a la conclusión que las principales dificultades que presentan los profesores muestreados está en el conocimiento de los elementos cognitivos de la dimensión social de la ciencia, así como la preparación para aplicar métodos y procedimientos en el proceso de enseñanza aprendizaje en el programa Ciencia de los Metales.

Los resultados que a continuación se exponen corroboran lo anterior: 4 (40%) se ubican en el nivel medio, mientras que 6 (60%) están en nivel bajo.

Lo anterior explica que existen limitaciones notables en los profesores de la muestra seleccionada tanto en aspectos cognitivos como procedimentales que no permiten el empleo eficiente del tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales. Se sumó a lo anterior la falta de acciones por parte de los directivos de la carrera que contribuyeran a la preparación de los profesores en este sentido.

Sobre la base del análisis anterior, se expone la relación de profesores y los indicadores alcanzados por éstos. (Anexo11)

Por otra parte, las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador se muestran en el (Anexo 12).

Al valorar los resultados obtenidos en el cumplimiento de los indicadores por los profesores de la muestra se determinó el nivel alcanzado. (Anexo 13)

El análisis efectuado a cada uno de los indicadores de la variable preparación docente metodológica de los profesores de las asignaturas técnicas de la carrera Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales y la valoración realizada a los datos mostrados, permitió arribar a las siguientes conclusiones parciales:

- a. Primero, que los indicadores menos alcanzados fueron: 6, 7 y 8
- b. Segundo, que de los 10 profesores controlados, 2 (20%) se encuentran en el nivel medio y 8 (80%) en el nivel bajo.

- c. Tercero, que en esta etapa del preexperimento pedagógico, hay un predominio del nivel bajo en la preparación docente metodológica de los profesores del colectivo interdisciplinario de Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a la asignatura Ciencia de los Metales, lo cual representa una situación no satisfactoria.

Por todo lo anterior se puede afirmar que la dimensión más afectada es la procedimental.

Por otra parte, el resultado final posttest, se realizó de modo similar que en el pretest, en la valoración del estado final del nivel de preparación docente-metodológico de los profesores en el tratamiento del enfoque CTS a la asignatura Ciencia de los Metales al final del preexperimento, se aplicaron las técnicas de investigación siguientes: la prueba pedagógica (Anexo 14), el cuestionario a profesores (Anexo 15) y la guía para la observación de clases. (Anexo 2)

Al finalizar el análisis de la información obtenida de cada indicador se realizó una triangulación de fuentes con el objetivo de buscar tipos de coincidencia entre las informaciones recopiladas. Ello demostró coincidencia, veracidad y objetividad de los resultados e inferencias realizadas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en los indicadores:

Indicador 1: Conocimiento sobre el modelo del profesional de la carrera Licenciatura en Mecánica.

Los datos recopilados demostraron que de los 10 profesores diagnosticados, 5 (50%) dominan los elementos referidos al modelo del profesional como son los objetivos y habilidades que se pretenden lograr en la carrera, ubicándose con nivel alto, mientras que 2 (20%) están en nivel medio y 3 (30%) en nivel bajo. Estos resultados coinciden plenamente con el resultado de la información obtenida en los instrumentos aplicados. Esto responde a que la calidad de las actividades docentes metodológicas realizadas y la inclusión en el sistema de trabajo metodológico de actividades destinadas a preparar al profesor en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

Indicador 2: Conocimiento sobre el vocabulario técnico de la asignatura Ciencia de los Metales.

En este indicador se constató que de los 10 profesores, 6 (60%) muestran dominio sobre aspectos del vocabulario técnico necesarios en la impartición de la asignatura alcanzando un nivel alto, mientras que 3 (30%) todavía presentan ciertas dificultades en lo relativo a este indicador y se ubican en el nivel medio, mientras que todavía permanece 1 (10%) en nivel bajo sin dominar el indicador.

En el análisis efectuado en los instrumentos aplicados y comparándolos con la evaluación del indicador se puede afirmar que hubo cambios notables en el dominio del vocabulario técnico de los profesores para enfrentar el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura, existiendo correspondencia con la calidad de las actividades metodológicas que se impartieron.

Indicador 3: Conocimiento sobre los contenidos fundamentales del programa Ciencia de los Metales.

En los datos recopilados se pudo constatar que 6 (60%) de los profesores cumplen el indicador, mostrando que el dominio del contenido de la asignatura no constituye una dificultad que impida cumplir con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, evaluándose de alto su comportamiento, mientras que 4 (40%) profesores presentaban algunas limitaciones, aunque estas no afectan el cumplimiento de los objetivos de la clase y se evaluaba de medio su desempeño.

La constatación de los diferentes instrumentos aplicados para evaluar este indicador corroboran lo planteado al existir coincidencia en la información.

Indicador 4: Conocimiento sobre los problemas ambientales, éticos y políticos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos del programa Ciencia de los Metales.

El resultado muestra que 3 (30%) de los profesores poseen dominio sobre los contenidos evaluados en este indicador, lo cual los evalúa de alto, 4 (40%) presentan algunas dificultades en el cumplimiento de este indicador para alcanzar la evaluación de medio, mientras que todavía 3 (30%) no logran cumplir el indicador y se evalúan de bajo.

Analizando los instrumentos aplicados en esta etapa corroboran coincidencia en sus resultados, a pesar de que las visitas a clases demuestran que 2 profesores de la muestra presentan todavía algunas insuficiencias, dadas fundamentalmente por dificultades en la didáctica de esta ciencia.

Indicador 5: Conocimiento sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia.

En el análisis realizado se comprobó que 3 profesores (30%) manifestaron dominio correcto sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia, evaluándose de alto, mientras que 2 profesores (20%) indicaban ciertas imprecisiones en dicho aspecto, evaluándose de medio su desempeño, mientras que 2 profesores (20%) carecían de los conocimientos necesarios y se evaluaban de bajo.

Por otra parte, los instrumentos aplicados muestran plena coincidencia en sus resultados, lo cual afirma que existe una mejor preparación en este indicador.

En cuanto a la evaluación de la dimensión cognitiva se tuvo en cuenta los resultados de los indicadores evaluados en esta dimensión, se puede afirmar que 6 (60%) de los profesores muestreados tienen un nivel alto, 4 (40%) se encuentran en nivel medio y no existen profesores evaluados de bajo, lo cual infiere que los indicadores más afectados antes de aplicar las actividades metodológicas, han experimentado una positiva transformación

Estos son lo referidos a los que contemplan el dominio de los problemas ambientales, éticos y políticos, así como lo relativo al dominio de los principales conceptos y categorías para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, mejorando apreciablemente el comportamiento de los demás indicadores, como el dominio sobre los aspectos que contempla el modelo del profesional, el vocabulario técnico y fundamentalmente el dominio de los contenidos del programa y demostrando que los indicadores que permanecen más afectados son el 4 y 5.

Indicador 6: Identificación de los contenidos de la asignatura que faciliten en mayor medida brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Los datos ofrecen la siguiente información: 3 (30%) profesores identifican plenamente los contenidos de la asignatura que más posibilitan el tratamiento a la dimensión social de la ciencia por lo que alcanzan una evaluación de alto, mientras que 5 (50%) mantienen algunas dificultades, para ser evaluados de medio, mientras que en un nivel bajo permanecen 2 (20%) de los profesores.

Se observa coincidencia en los resultados de la información aportada por los distintos instrumentos que se aplicaron, corroborando la efectividad de la propuesta realizada y el perfeccionamiento del trabajo metodológico realizado.

Indicador 7: Preparación para el desarrollo de actividades docentes metodológicas relacionadas con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

Los datos recopilados permiten mostrar que 7 (70%) profesores son capaces de cumplir de forma exitosa con este indicador, para alcanzar una evaluación de alto, mientras que 3 (30%) todavía no alcanzan un pleno dominio en su preparación para dominar el indicador, por lo que su desempeño se evalúa de medio.

La información que aportan los distintos instrumentos aplicados muestra plena coincidencia en sus resultados, confirmando la efectividad de la preparación recibida por los profesores.

Indicador 8: Aplicación de métodos y procedimientos didácticos en la impartición de los contenidos de su asignatura para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

La información recopilada muestra que 4 (40%) profesores son capaces de aplicar métodos y procedimientos en forma correcta para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia alcanzando una evaluación de alto, mientras que 3 (30%) presentan determinadas dificultades en este sentido, evaluándose de medio su desempeño, y todavía existen 3 (30%) profesores de la muestra que no alcanzan a cumplir con el indicador, evaluándose de bajo.

Los resultados de los instrumentos señalan que a pesar del notable progreso obtenido, este es uno de los indicadores que sus avances fueron menos significativos dado que la selección de métodos y procedimientos y constituye un aspecto que necesita tiempo para dominarlos en mayor grado.

En cuanto a la evaluación de la dimensión procedimental, de acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los diferentes indicadores que conforman la dimensión citada, puede expresarse que aún persisten dificultades en algunos profesores en el cumplimiento de esta dimensión mostrando que 4 (40%) de los profesores se encuentran en nivel alto, mientras que 5 (50%) se ubican en un nivel medio y todavía permanecen sin cumplir el indicador 1 (10%) profesor, evaluándose de bajo.

Analizando los indicadores que corresponden a esta dimensión, se observa que después de aplicadas las actividades docente metodológicas, los resultados fueron satisfactorios, logrando que la mayoría de los profesores de la muestra mejoraran su desempeño en las vías procedimentales para la aplicación de la dimensión social de la ciencia en la asignatura Ciencia de los Metales.

Por su parte, la evaluación de la variable dependiente, al culminar el análisis de los resultados obtenidos en las dimensiones decretadas para evaluar la variable dependiente se ha podido arribar a la conclusión que las principales dificultades que se presentaron en la etapa anterior al preexperimento han sido mejoradas notablemente, mostrando que 4 (40%) profesores alcanzan la categoría de alto, 5 (50%) con algunas dificultades permiten evaluarlos de medio y sin cumplir el indicador 1 (10%) que se evalúa de bajo.

Sobre la base del análisis anterior, se expone la relación de profesores y los indicadores alcanzados por éstos. (Anexo 16)

Por otra parte, se muestran las frecuencias absolutas y relativas de categorías por indicador. (Anexo 17)

Al valorar los resultados obtenidos en el cumplimiento de los indicadores por los profesores de la muestra se determinó el nivel alcanzado. (Anexo 18)

El análisis realizado a cada uno de los indicadores de la variable preparación docente metodológica de los profesores del colectivo interdisciplinario de Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, y la valoración realizada a los datos mostrados en los anexos indicados, permitió arribar a las siguientes conclusiones parciales:

- Primero, que el indicador 8 fue el menos alcanzado.
- Segundo, que de los 10 profesores controlados, 4 (40%) se ubican en el nivel alto, 5 (50%) en el nivel medio y 1 (10%) en el nivel bajo.
- Tercero, que en esta etapa del preexperimento pedagógico, hay un predominio del nivel medio en la preparación docente metodológica de los profesores del colectivo interdisciplinario de Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos del programa Ciencia de los Metales.

En cuanto a la comparación entre los resultados del pretest y posttest se observan los niveles de preparación docente metodológico de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos del programa Ciencia de los Metales, antes y después de introducidas las actividades docente metodológicas. (Anexo 19)

Después de analizar los datos del anexo anterior se pudo constatar que el número de profesores en el nivel alto aumentó en 4, para un 40 %; en el nivel medio se incrementó en 1, par un 10%, mientras que el nivel bajo, decrece en 5, para un 50 %. (Anexo 20)

Por otra parte, es de significar, que en la etapa inicial los indicadores más afectados fueron: 6, 7 y 8, mientras que en la etapa final, continúan con dificultades el 8, aunque hubo un incremento en el número de profesores que alcanzaron dominar estos indicadores.

Además, por el análisis de los datos ofrecidos, se deduce que de los 10 profesores evaluados, 4 pasan del nivel bajo al nivel alto, 1 incrementa al nivel medio y en el nivel bajo hay un decrecimiento de 5 profesores.

Se mantiene en nivel bajo un profesor, justificándose esta situación debido a que no asistió regularmente a las actividades programadas, además de ser procedentes de la producción con poca experiencia como docente.

Después de valorar los datos representados en los anexos indicados anteriormente, se infiere que en los profesores 4 y 10 todavía persisten determinadas dificultades en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, y como se observa, el

profesor 10 se evalúa de bajo siendo el caso con más dificultades y el 10 que a pesar de estar evaluado de medio, el mismo no sufrió la transformación a la que se aspiraba. Se destacan los demás profesores que sí tuvieron un destacado desempeño.

Finalmente, y a manera de conclusión parcial de este epígrafe, se destaca que de los 10 profesores que integraron la muestra de este estudio, todos lograron incrementar el número de indicadores, aunque como se señaló, hubo dos casos de poco incremento que son los profesores 4 y 10 de la muestra. Por lo tanto, el incremento fue de en el 100% de la muestra.

CONCLUSIONES

En correspondencia con el problema de investigación planteado y el objetivo trazado, se han llegado a las siguientes consideraciones conclusivas de la tesis:

- **La determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el tratamiento metodológico de la dimensión social de la ciencia, para la preparación de los docentes de la ETP, es una necesidad; constituye la vía idónea y a la vez un desafío para su incorporación a la docencia teniendo en cuenta las nuevas transformaciones en el sistema nacional de educación, con énfasis en la Educación Superior.**
- **Las principales dificultades mostradas por los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales están dadas principalmente, por la no aplicación de métodos y procedimientos didácticos adecuados en la actividad docente.**
- **La fundamentación de las actividades docente metodológicas para instrumentar el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, se elaboró a partir del establecimiento de exigencias metodológicas y requerimientos didácticos, sustentada en un conjunto de acciones planificadas de modo coherente, sistemático, flexible e integral que aseguran la participación de todos en colectivo. A su vez promueven en los docentes, el interés por encontrar soluciones a los problemas actuales de la docencia, además de potenciar la actividad creadora del maestro para la proyección del trabajo didáctico en la asignatura.**
- **La valoración positiva, como resultado de la aplicación de diferentes instrumentos, acredita que es factible la propuesta de actividades para elevar el nivel de preparación docente metodológico de los profesores de la asignatura Ciencias de los Metales, en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, desde el proceso de enseñanza aprendizaje y a su vez, perfeccionar la apropiación de los modos de actuación profesional en el contexto de las transformaciones que**

tienen lugar en las actuales Universidades de Ciencias Pedagógicas, en especial en las Sedes Pedagógicas Municipales.

RECOMENDACIONES

Proponer al Departamento de la ETP de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Cáp. Silverio Blanco Núñez” que se incluyan en el sistema de trabajo metodológico de este órgano la línea relacionada con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en otras disciplinas.

Como resultado del trabajo realizado se propone continuar investigando en esta problemática, en particular en las aristas que tienen que ver con los estudios para el tratamiento del enfoque CTS, dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las asignaturas del departamento de la ETP.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Díaz J. A. (2001). *Educación Tecnológica desde una perspectiva CTS. Una breve revisión del tema*. Disponible en: OEI, Sala de lecturas CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo5.htm>.

Acevedo J. A. (2001). *La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática*. Disponible en: Sala de lecturas CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm>

Acevedo Díaz J. A. (2001): *La asignatura "Ciencia, Técnica y Sociedad" en la Comunidad Autónoma de Andalucía*. Disponible en: OEI, Sala de lecturas CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/novedades-htm>

Acevedo Díaz J. A. (2001). *¿Qué puede aportar la historia de la tecnología a la educación CTS?*. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm>. Sala de lecturas CTS+I

Acevedo Díaz J. A. (2001). *La formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática*. Disponible en: Sala de lecturas CTS+I. Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo9.htm>

Acevedo Díaz J. A. (2001). *Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes*. Disponible en: OEI, Sala de lecturas CTS+I
<http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo.htm>

Acevedo Díaz J. A. (2001). *Los futuros profesores de enseñanza secundaria ante la sociología y la epistemología de la ciencia*. Disponible en: OEI, Sala de lecturas CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo8.htm>

Acevedo Díaz J. A. (2001). *Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS*. Disponible en: OEI, Sala de lecturas CTS+I. <http://www.campus-oei.org/salactsi/acevedo2.htm>

Addine, F. et al. (1997). *Didáctica y optimización del proceso de enseñanza-aprendizaje*. La Habana: IPLAC.

Addine, F. (2004). *Didáctica: teoría y práctica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

- Addine, F. [2004]. *El registro de sistematización profesional: herramienta para la toma de decisiones*. En CD de la Maestría en Ciencias de la Educación de Amplio Acceso.
- Aguayo, A. M. (1924). *Pedagogía*. La Habana: Editorial La Moderna Poesía.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Editorial Academia.
- Álvarez de Zayas, C. M. (1999). *La escuela en la vida*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Alvelo, F. F. (1985). *Prontuario de ortografía española*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Ayestarán, I y A. Alonso Puelles. (1995):"El cambio tecnocientífico en el tejido social: beneficios y riesgos". en: *Sociedad, ciencia y tecnología* 2, 8-12 Cuadernos de sección.
- Báxter, E. (1987). *Estudio individual o Colectivo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Bermúdez, R. (1996). *Teoría y metodología del aprendizaje*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Biblioteca Premium Microsoft (2006). *Enciclopedia Encarta*.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (2000). "Indicadores e investigación educativa" (segunda parte). *Ciencias Pedagógicas*, 1 (3). Disponible en: <http://cied.rimed.cu/revista/13/portada/laportada1r3.html>
- Caner, A. (1999). *Formación de habilidades profesionales*. Metodología de Enseñanza. La Habana: Editorial Academia. PROMET.
- Castro, F. (1981). "Discurso pronunciado en el acto de graduación del Destacamento Pedagógico Universitario Manuel Ascunse Doménech". *Educación*. 42, 3-16.
- Colectivo de autores (1984). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Colectivo de autores (2002). *Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Colectivo de autores (2003). *Habilidades para el aprendizaje en la Educación Superior*. Compendio de materiales. La Habana: Editorial Félix Varela.

Cuadernos Martianos (1997). *Martí en la Universidad IV*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Chávez, J. A. (1988). *¿Cómo enseñar a confeccionar esquemas lógicos?* La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Chávez, J. A. (1992). *Del Ideario Pedagógico de José de la Luz y Caballero (1800-1862)*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Chávez, J. A. (1996). *Bosquejo histórico de las ideas educativas en Cuba*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Chávez, J. A. (1999). *Actualidad de las tendencias educativas*. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. La Habana.

Chávez, J. A. (2001). "La investigación científica desde la escuela". *Desafío Escolar*. 5, 34.

Colectivo de Autores (1987), *El socialismo y la Ciencia*. Serie: "Problemas del mundo contemporáneo" N. 111, Pág. 19., Redacción "Ciencias Sociales contemporáneas", Moscú.

De Armas, N. et al. (2003). *Caracterización de los resultados científicos como aporte de la investigación educativa*. Curso 85. ISP "Félix Varela" Villa Clara: Evento Internacional de Pedagogía.

Díaz, H. y Buzón, M. (1982). "Las clases metodológicas de carácter instructivo en los Institutos Superiores Pedagógicos". En Seminario Nacional a Dirigentes, Metodólogos e Inspectores Provinciales y Municipales, 6^o. Segunda Parte. La Habana.

Díaz, T. (1998). *Modelo para el trabajo metodológico del proceso docente educativo en los niveles de carrera, disciplina y año académico en la educación superior*. Tesis de doctorado. Pinar del Río. Cuba.

Fernández, J. R. (1981). "Intervención en el Pleno de Trabajadores del ISP José Martí". En Ponencia sobre orientación correcta del estudio y trabajo independiente y elevación gradual de la independencia cognoscitiva.

- Fernández, J. R. (1987). *“Elevar la calidad de la Educación es tarea esencial del próximo curso”*. En periódico Granma, sábado 29 de agosto.
- Galperin, P. Y. (1982). “Sobre el método de formación por etapas de las acciones intelectuales”, *EN GALPERIN, P. Y.* En Antología de la psicología pedagógica y de las edades. *La Habana: Editorial Pueblo y Educación.*
- García, C. (1996). *Situación y principales dinámicas de transformación de la educación superior*. Colombia: UNESCO.
- García, M. (1985). “Condiciones que contribuyen al éxito de las actividades metodológicas”. *Educación. 58, 74-78.*
- García, M. (1986). “¿Cuáles son los cambios introducidos en el trabajo metodológico?”. *Educación. 63, 26-35.*
- García, G. y Caballero, E. (2004). *Profesionalidad y práctica pedagógica*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- García, G. et al. (2005). *El trabajo independiente: Sus formas de realización*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- González, O. et al. (1988a) *¿Cómo resumir información?* La Habana: Serie Orientación al estudiante. Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior.
- Gutiérrez, R. B. (2001). *El contenido del Proceso Pedagógico. Su enfoque complejo integral*. ISP “Félix Valera”. Villa Clara. Versión Electrónica.
- Gutiérrez, R. B. (s/f). *El trabajo metodológico en la escuela*. ISP “Félix Valera”. Villa Clara. Versión Electrónica.
- Guliáev, A.P. (1990). *Metalografía*. (2 tomos). Moscú: Editorial MIR.
- Hernández, R. (2003). *Metodología de la Investigación*. La Habana: Editorial Félix Varela.
- Informe Central (2000). *I, II y III Congresos del Partido Comunista de Cuba*. La Habana: Pueblo y Educación.
- Konstantinov, F. et al. (1976). *Fundamentos de Filosofía marxista-leninista*. Parte 1. Materialismo dialéctico. La Habana: Editorial Ciencias sociales.

- Klingberg, L. (1981). *Introducción a la Didáctica General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Kuzmín, B.A. y Samojostki B.A. (1986). *Metalurgia, metalografía y materiales de construcción*. Moscú: Editorial MIR.
- Labarrere, G. y Valdivia, G. (2001). *Pedagogía*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Lander, E. (1999). *La ciencia y la tecnología como asuntos políticos*. Venezuela: Editorial Nueva Sociedad.
- Lajtin, Yu. (1985). *Metalografía y tratamiento térmico de los metales*. Moscú: Editorial Mir.
- Lenin, V. (1986). *Obras Completas*. Moscú: Editorial MIR. tomo 41.
- Leontiev, A. N. (1978). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Leontiev, A. (1981). *Actividad, conciencia y personalidad*. La Habana: Editorial de Libros para la Educación.
- Leontiev, A. (1997). *La actividad en la Psicología*. La Habana: Editorial de Libros para la Educación.
- López, J. et al. (1988). *Temas de psicología pedagógica para maestro I*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López Cerezo, J. A. (1998): "Ciencia tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y los Estados Unidos", en: *Revista iberoamericana de educación*. 18. 19-21.
- López Cerezo, J. A. y P. Valenti. (2001): "*Educación Tecnológica en el siglo XXI*." Disponible en: <http://www.campus-oei.org/salactsi/>
- López, M. (1989). *Cómo enseñar a determinar lo esencial*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- López, H. (1996). *El diagnóstico. Un instrumento de trabajo pedagógico*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Malishev, A., A. Malishev, G. Nikolaiev y Yu. Shuvalov. (1989). *Tecnología de los metales*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Márquez, A. (1987). *Las habilidades pedagógicas*. Santiago de Cuba: Impresión Ligera.
- Martí, J. (1991). *Obras completas*. La Habana. Editora Política. Tomo 8.

Martinez, M. (2006). *Una contribución de la Educación Técnico Profesional (ETP) con el desarrollo endógeno en el campo de la ciencia y la tecnología*. Idénito

Marx, C. (1867). *Obras completas*. Moscú: Editorial Progreso. Tomo 5.

Matías A. (2002). *En enfoque CTS en la Educación Superior*. Tesis en opción al grado académico de Máster.

Merani, A. L. (1983). *Diccionario de Pedagogía*. México: Editorial Grijalbo.

Ministerio de Educación (1980). *El trabajo metodológico en la escuela de Educación General Politécnica y Laboral*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación (1987). *Enseñar a los alumnos a trabajar independientemente: tareas de los educadores*. La Habana: Empresas Impresoras Gráficas.

Ministerio de Educación (1991). *Reglamento Docente-Methodológico*. Resolución Ministerial 269. La Habana.

Ministerio de Educación (2007). *Reglamento Docente-Methodológico*. Resolución Ministerial 210. La Habana.

Ministerio de Educación (1995). *Trabajo metodológico. Educación General Media*.

Ministerio de Educación (1996). *Trabajo metodológico. Educación General Media*.

Ministerio de Educación (1999). *Precisiones para el desarrollo del trabajo metodológico*. Resolución Ministerial 85. La Habana.

Ministerio de Educación (2004). *Modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Educación: Licenciatura en Mecánica*. La Habana.

Ministerio de Educación (2004). "Sistema de acciones para las habilidades fundamentales de la actividad de estudio". En CD de la carrera de Licenciatura en Educación: Profesor General de secundaria básica. Versión 3. La Habana.

Ministerio de Educación (2004). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de la Investigación Educativa*. Módulo I. Primera parte. IPLAC. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Ministerio de Educación (2004). *Maestría en Ciencias de la Educación. Fundamentos de las Ciencias de la Educación*. Módulo II. Primera parte. IPLAC. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Montes de Oca, N. (1987). *Formación de la actividad cognoscitiva de los escolares*. [Universidad](#) de La Habana. MES.

Núñez J. J. (2007). *La Ciencia y la Tecnología como procesos sociales*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Núñez J. J. (2008). *La ciencia al servicio de la humanidad. Una fuerza productiva. Conocimiento e innovación*. Universidad de La Habana. .

Partido Comunista de Cuba. (1976). *Programa del Partido Comunista de Cuba*. Editorial Ciencias Sociales.

Petrovski, S. V. (1980). *Psicología evolutiva y pedagógica*. Moscú: Editorial Progreso. Moscú

Petrovski, S. V. (1987). *Psicología General*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Pino García, Lilia María y otros. *La cultura científica: una necesidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en el siglo XXI*. Memorias en CD. Conferencia Internacional Universidad 2006, Ciudad de La Habana, 13 - 17 de febrero de 2006.

Pozo, J. I. (1998). *Aprendices y Maestros. Una nueva cultura del aprendizaje*. Alianza: Editorial Madrid.

Rico, P. (1985). "La actividad docente". Educación. 58.

Riviere, A. (1999). *La psicología de Vygotsky*. Madrid: Morata.

Rodríguez, G. J. y García, E. (2004). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. La Habana: Editorial Félix Varela.

Rosental, M. y Ludin, P. (1981). *Diccionario filosófico*. La Habana: Editora Política.

Ruiz, O. R. y Cuza, J. C. (s/f). *La formación y desarrollo de las habilidades profesionales en los estudiantes de las carreras técnicas de la Educación Técnica Profesional*. Disponible en:

<http://www.monografias.com/trabajos12/desorgan/desorgan.shtml>.

Salcedo, I. M. y Mcpherson, M. (2003). *Hacia el perfeccionamiento de la preparación del docente: un desafío para la escuela media cubana*. Curso impartido en el evento de Pedagogía 2003. Cuba.

Salinas, V. (2005). *El desarrollo de habilidades comunicativas en el docente*. CD. Victoria, México. Disponible en: <http://www.decadeofbehavior.org/dob-endorsers.html>.

Sáez Palmero, Antonio (Compilación), (2004). *Compendio de estudios sociales sobre ciencia y tecnología para los doctorantes que cursan el programa de formación doctoral en ciencias pedagógicas*. Centro de estudios e investigación para el desarrollo educacional (CEIDE), Cátedra de Ciencia sociales.

Sánchez Reina, Juan A. (2006). *El enfoque ciencia tecnología y sociedad (CTS) en la educación politécnica*. Disponible en: <http://www.monografias.com>

Silvestre, M. y Zilberstein, J. (2002). *Hacia una didáctica desarrolladora*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Simpson, R. (1984). *La educación Superior en Cuba*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

Sutz, J. (1998): "Ciencia, tecnología y sociedad: argumentos y elementos para una innovación curricular". *Revista iberoamericana de educación*.18. 7-10.

Turner, L. y Chávez, J. A. (1989). *Se aprende a aprender*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

UNESCO: "Marco general de acción de la Declaración de Budapest". *Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI*. (1999). Budapest. Disponible en: <http://www.oie.org.co?cts/budapest.dec.htm>

Varona, E. J. (1961). *Trabajo sobre educación y enseñanza*. Comisión nacional cubana de la UNESCO. La Habana.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.

Vygotsky, L. S. (1985). *Interacción entre enseñanza y desarrollo*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Zuev, V. (1986). *Trabajos de laboratorio para la capacitación de termistas*.

Moscú: Editorial MIR

ANEXO 1.

PRUEBA PEDAGÓGICA A PROFESORES.

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento que tienen los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel de preparación de los profesores que imparten las asignaturas en el colectivo interdisciplinario en la carrera de Licenciatura en Mecánica, en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de responder con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes. Muchas gracias.

Fecha: _____

Asignatura/s _____ **que** _____ **imparte:** _____

Categoría docente: _____

Categoría _____ **académica** _____ **y/o**
científica: _____

Años de experiencia en la formación de profesores: _____

1- ¿Qué utilidad le concede al modelo del profesional para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia al impartir sus clases?

2- ¿Considera importante el tratamiento del vocabulario técnico en la asignatura Ciencia de los Metales al impartir sus clases? Explique al respecto.

3-¿Considera que la preparación que posee en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, satisface las exigencias del programa que imparte? Argumente.

4. ¿Por qué es importante destacar los principales problemas ambientales y éticos relacionados con los temas de la asignatura Ciencia de los Metales al

impartir sus clases?

5- ¿Por qué es importante que el profesor enseñe ciencia a los estudiantes en la actualidad?

6. ¿Considera usted que el programa que imparte contiene aspectos que propician el tratamiento de la dimensión social de la ciencia. Explique.

7. ¿Mediante qué actividades ha recibido preparación para desarrollar con efectividad el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso docente?

8. ¿Considera importante la utilización de determinados métodos y procedimientos didácticos en sus clases para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia? Explique.

ANEXO 2

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN A CLASES.

Objetivo: Obtener información que posibilite evaluar el desempeño de los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales durante el acto de enseñanza.

Datos de la actividad a observar:

Tipo de Actividad: C---- S---- CP--- PL----- ENC---- CONS----- TALLER---- OTRAS--

Facultad: ----- Especialidad: ----- Grupo: -----

Nombre y apellidos del docente: -----

Años de experiencia en la docencia: -----

Categoría docente: -----

Categoría científica: -----

Título o temática: -----

Tema o unidad: -----

Posición que ocupa dentro de la unidad o el tema: -----

INDICADORES A EVALUAR	Alto	Medio	Bajo
1. La actividad está correctamente planificada y organizada según las exigencias del modelo del profesional.			
2. Uso del vocabulario técnico en el desarrollo de la actividad.			
3. Dominio de los contenidos del programa Ciencia de los Metales que imparte en la actividad.			
4. Brinda tratamiento a los problemas ambientales, éticos y políticos relacionados con la dimensión social de la ciencia al desarrollar la actividad.			
5. Aprovecha la actividad para brindar tratamiento a leyes y categorías de la dimensión social de la ciencia acorde al contenido			

que se imparte.			
6. Aprovecha las potencialidades del contenido para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.			
7. Se aplican actividades durante la clase que responden al tratamiento de la dimensión social de la ciencia.			
8. Orienta realizar actividades que brindan tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el transcurso del proceso docente, mediante el empleo de métodos y procedimientos adecuados.			

ANEXO 3

CUESTIONARIO A PROFESORES.

Objetivo: Constatar el nivel de preparación que presentan los profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera de Mecánica, en relación con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel de preparación de los docentes del colectivo interdisciplinario en la carrera de Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de contestar con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes. Muchas gracias.

Marca con una "X" la respuesta deseada.

1. ¿En los objetivos generales del alumno de cuarto año de la licenciatura en Mecánica, no se recoge en el modelo del especialista, que el alumno debe: dirigir el proceso docente educativo desde la planificación hasta el control, evaluación y calificación con determinado nivel de independencia del tutor en asignaturas de la especialidad de carácter teórico práctico?

Sí _____ No _____ En ocasiones _____

2. En las actividades docentes en que participo considero importante brindar tratamiento al vocabulario técnico de los contenidos que imparto.

Sí _____ No _____ En ocasiones _____ Argumente

3. En las aleaciones ferrosas que se estudian en el programa los componentes básicos de la aleación lo constituyen el cobre, el plomo y el carbono.

Sí _____ No _____ En ocasiones _____

4. El vertimiento de residuales metálicos en terrenos agrícolas contribuye al enriquecimiento de la capa vegetal.

Sí_____ No_____ En ocasiones_____ Argumente

5. ¿La tecnología es el conocimiento práctico de base científica?

Sí_____ No_____ En ocasiones_____

6. Los contenidos de mi programa son propicios para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Sí_____ No_____ En ocasiones _____ Ejemplifique

7. En las actividades de superación que recibo están presentes aspectos que capacitan en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en mis clases.

Sí_____ No_____ En ocasiones _____

8. En las clases que imparto, a menudo puedo utilizar diferentes procedimientos para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia en sus contenidos.

Sí_____ No_____ En ocasiones _____ Ejemplifique

ANEXO 4

ENTREVISTA A DIRECTIVOS. (Coordinador de la carrera, Vicedecano docente, J de carrera)

Objetivo: Constatar el nivel de información que tienen algunos directivos de la carrera de Licenciatura en Mecánica para contribuir a la preparación de los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales en sus clases.

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel de preparación de los profesores de la carrera Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a la asignatura Ciencia de los Metales, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de responder con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes. Muchas gracias.

Fecha: _____

Cargo que ocupa: _____

Categoría docente: _____

Categoría académica y/o científica: _____

Años de experiencia en la formación de profesores: _____

Guía para la entrevista.

1. ¿Asume que el modelo del profesional es un documento que debe ser consultado para desarrollar la actividad docente?
2. ¿Considera usted que en la formación del profesional de Licenciatura en Mecánica, el tratamiento del vocabulario técnico es un factor vital? Argumente.
3. ¿Considera usted que el dominio de los contenidos del programa Ciencia de los Metales por parte de sus profesores en la asignatura que imparten es un problema significativo?
4. ¿En las actividades metodológicas desarrolladas en el colectivo interdisciplinario ha observado alguna vez que se aborden problemas ambientales, éticos y políticos como forma de brindar tratamiento a la

dimensión social de la ciencia a las asignaturas técnicas y el posible empleo de conceptos y categorías afines?

5. ¿Asume que la preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia para enfrentar sus clases es un problema y que debe ser resuelto por la vía del trabajo metodológico?

6 ¿Asume que el colectivo de disciplina es el nivel organizativo que debe ser jerarquizado para elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura que imparten?

7 ¿Se realizan actividades como parte del plan de trabajo metodológico dirigidas a elevar el nivel de preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura que imparten? Mencione algunas.

8. ¿En los controles a clases realizados se ha propuesto como objetivo comprobar si los profesores brindan tratamiento a la dimensión social de la ciencia mediante la aplicación de métodos y procedimientos a los contenidos que imparten?

9. ¿Qué sugerencias pudiera brindar para mejorar la preparación de los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia de sus asignaturas?

ANEXO 5

GUÍA PARA EVALUAR EL DESARROLLO DE UNA ACTIVIDAD METODOLÓGICA.

Objetivo: Comprobar el cumplimiento de las orientaciones sobre el trabajo docente metodológico por parte de los miembros del colectivo interdisciplinario que establece la resolución ministerial 210/2007, así como la salida al tratamiento de la dimensión social de la ciencia como línea de trabajo metodológico.

INDICADORES.

1. Se enuncian los objetivos de la actividad precisando la intencionalidad para abordar el tratamiento de la dimensión social de la ciencia como un aspecto a desarrollar.

A _____ M _____ B _____

2. Se decreta el problema conceptual metodológico teniendo en cuenta el tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

A _____ M _____ B _____

3. Se corresponde la actividad desarrollada con los requerimientos metodológicos que contempla la misma.

A _____ M _____ B _____

4. En la introducción se parte del balance del trabajo metodológico de la etapa anterior.

A _____ M _____ B _____

5. Se ejecutan tareas que capacitan como brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el proceso docente.

A _____ M _____ B _____

5. Se observan orientaciones metodológicas dirigidas a la preparación del profesor en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso docente.

A _____ M _____ B _____

6. Se observa preparación del conductor de la actividad en el problema metodológico que se aborda.

A ___ M ___ B ___

7. El contenido de las tareas seleccionadas permite el cumplimiento del objetivo de la actividad metodológica.

A ___ M ___ B ___

8. La bibliografía consultada para desarrollar el tema abordado tiene actualización.

A ___ M ___ B ___

Total de actividades: 3

ANEXO 6

GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA VALORAR EL SISTEMA DE TRABAJO METODOLÓGICO.

Objetivo: Constatar si el sistema de trabajo metodológico del colectivo interdisciplinario de la carrera de Mecánica contribuye a la preparación de los profesores en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

INDICADORES

1. Se tuvieron en cuenta los resultados del trabajo metodológico de la etapa anterior.

A ___ M ___ B ___

2. El documento que se presenta se ha confeccionado según la RM 210/2007.

A ___ M ___ B ___

3. Se decretan los problemas metodológicos en función de las necesidades de los docentes incluyendo el tratamiento a la dimensión social de la ciencia en sus clases.

A ___ M ___ B ___

4. En los problemas metodológicos decretados se proyecta la consulta a documentos oficiales que se relacionan con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia, tanto nacional como foránea para el desarrollo de esta.

A ___ M ___ B ___

5. Existe correspondencia entre la línea de trabajo metodológico, problema metodológico y acciones decretadas en el sistema.

A ___ M ___ B ___

6. Se decretan las actividades en forma de sistema que incluyen el tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el proceso docente.

A ___ M ___ B ___

ANEXO 7

GUIA PARA LA REVISIÓN DOCUMENTAL.

Documento: Programa de Ciencia de los Metales.

Objetivo: Identificar si está presente el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en las diferentes partes del programa indicado, reflejando aspectos cognitivos, éticos, medio ambientales y político.

Indicadores:

1. Análisis de los objetivos del programa.
2. Análisis de los contenidos que plantea el programa.
3. Análisis de las orientaciones metodológicas referidas a los temas del programa.
4. Análisis de la bibliografía que sugiere el programa.
5. Correspondencia del programa con los objetivos planteados en el modelo del profesional.

ANEXO 8

CLASE METODOLÓGICA INSTRUCTIVA.

Asignatura: Ciencia de los Metales.

Tema: Aleaciones no ferrosas.

Sumario:

El cobre: características fundamentales, propiedades físicas y mecánicas. Aleaciones de cobre. Aplicaciones en la industria. Selección de las mismas Diagramas de estado Cu-Zn y Cu-Sn: Interpretación. Clasificación y marcación de los bronce y latones.

Objetivo:

1. Caracterizar al cobre y sus aleaciones teniendo en cuenta sus principales propiedades y aplicaciones en la industria, así como su implicación en el desarrollo económico del país y su influencia ambiental.

Método: para el desarrollo de esta clase se utilizaron los métodos atendiendo al carácter de la actividad cognoscitiva y dentro de ellos se utilizan: explicativo ilustrativo, reproductivo, exposición problémica, búsqueda parcial o heurística y el investigativo.

Procedimientos: preguntas de comprobación, trabajo con mapas, tareas docentes, muestra de diferentes materiales relacionados con el cobre, proyección de videos, trabajo con fuentes de información escrita, etc.

Introducción:

Se inicia este momento con los diferentes aspectos relacionados con el estado físico en que puede encontrarse el metal cobre en la naturaleza, para lo cual se enseñarán muestras de minerales que contienen cobre.

Principales propiedades físicas:

Es un metal de transición, cuya densidad peso específico es de 8920 [kg/m³](#), temperatura de fusión de 1083°C (1356 aprox. [K](#)), masa atómica de 63,54 g/mol, tiene color rojizo, es buen conductor del calor, después de la [plata](#) es el de mayor conductividad eléctrica, material abundante en la naturaleza, material

fácil y barato de [reciclar](#) de forma indefinida, forma [aleaciones](#) para mejorar las prestaciones mecánicas y es resistente a la corrosión y oxidación.

Principales propiedades mecánicas:

Es de fácil [mecanizado](#), [maleable](#), permite la producción de láminas muy delgadas, es [dúctil](#), permite la fabricación de cables eléctricos muy finos, material blando, su resistencia en [tracción](#) es de 250 a 300 Mpa, permite la fabricación de piezas por fundición, moldeo, es un material soldable y puede ser sometido a tratamiento térmico.

- En este momento se le solicitará al alumno la siguiente tarea docente que será realizada durante la propia clase: vincule las propiedades citadas anteriormente con la utilidad práctica de este metal. Cite ejemplos de la utilidad de este metal para la industria.
- Empleando el mapa político del mundo, se localizará conjuntamente con los alumnos los principales productores de cobre que aparecen reflejados en la tabla siguiente.
- De los países mencionados, señale aquellos en los cuales este recurso natural ha sido explotado por las principales transnacionales que ha limitado su desarrollo económico.

Productores mundiales de cobre

Lugar	País	Producción (Miles de t)
1	Chile	4620
2	Indonesia	1167
3	USA	1140
4	Australia	876
5	Rusia	844
6	Perú	843
7	Canadá	577
8	Polonia	572

Reservas mundiales de cobre.

Los recursos mundiales de cobre se estima que ascienden a 1600 millones de [toneladas](#) en la corteza terrestre y a 700 millones en el lecho marino. Las reservas mostradas, según datos de la agencia estadounidense de prospecciones geológicas, son de 940 millones de toneladas, estando casi el 40% de ellas en [Chile](#), el principal productor con cerca de 5 millones de toneladas anuales (aproximadamente el 36% de la producción mundial).

Aleaciones de cobre.

Latón: es una aleación de cobre y zinc, además de otros metales. Tiene un color amarillo brillante, con gran parecido al oro y por eso se utiliza mucho en joyería conocida como bisutería, y elementos decorativos.

El latón es blando, fácil de mecanizar, grabar y fundir. Es altamente resistente al ambiente salino, por lo cual se emplea para accesorios en la construcción de barcos.

Existe una gran variedad de aleaciones de latón. Las más comunes contienen 30-45% de zinc, y se aplican en todo tipo de objetos domésticos: tornillos, tuercas, candados, ceniceros y candelabros.

Bronce: tradicionalmente el bronce es una aleación de cobre y estaño, aunque ya se incorporan varios metales en los diversos tipos de bronce que existen en la actualidad. Los tipos de bronce más conocidos son: bronce fosfórico, bronce al estaño, etc.

Dependiendo de los porcentajes del estaño, se obtienen bronce de distintas propiedades. Con un bronce de 5-10% de estaño se genera un producto de máxima dureza (usado en el pasado para la fabricación de espadas y cañones).

El bronce que contiene entre 17-20% de estaño tiene alta calidad de sonido, ideal para la elaboración de campanas, y sobre un 27%, una óptima propiedad de pulido y reflexión (utilizado en la Antigüedad para la fabricación de espejos).

En la actualidad, las aleaciones de bronce se usan en la fabricación de bujes, cojinetes y descansos, entre otras piezas de maquinaria pesada, y como resortes en aplicaciones eléctricas

Todas las aleaciones de cobre son altamente resistentes al ataque atmosférico, pero para la exposición a la intemperie son preferibles las que contienen más de 80% de cobre (o el cobre mismo) a causa de su resistencia al agrietamiento por esfuerzos introducidos en la elaboración.

Es necesario destacar que en el proceso de obtención de las aleaciones de cobre se desprende vapores perjudiciales para la salud humana, por lo que se requieren medios de seguridad y protección para el trabajador.

Se comentará acerca de accidentes ocurridos en minas de cobre por violar las medidas de seguridad al respecto y en muchas de ellas se utiliza la fuerza de trabajo infantil para la explotación, lo que demuestra la falta de voluntad política de muchos gobiernos para la protección de la infancia.

Tarea docente extraclase.

Se le orientará a los alumnos que elaboren un resumen en forma de ponencia sobre las principales aplicaciones, impacto ambiental y para la salud humana que tiene el cobre y alguno de sus principales compuestos, consultando la enciclopedia Wikipedia a través de la página del centro.

Esta tarea será evaluada en la próxima actividad docente.

En la exposición de la clase debe quedar precisado lo referente a la repercusión política, considerando que es un elemento importante de la dimensión social de la ciencia. (Saqueo de recursos de países del tercer mundo)

Conclusiones:

Se hará una rememoración de los principales temas tratados en la clase destacando los elementos que contemplan el estudio de la dimensión social de la ciencia tratados en la clase, como son:

Impacto ambiental

Repercusión política

Utilidad práctica y social del cobre y sus aleaciones.

Desde el punto de vista cognitivo destacar las propiedades físicas y mecánicas del cobre, así como las principales aleaciones en que participa.

Preguntas de comprobación:

1. Caracterice el cobre como sustancia simple.
2. Compare las aleaciones de cobre en cuanto a su composición y aplicación.
3. ¿Por qué el cobre a pesar de ser un metal tan valioso y útil, muchos países productores de él, no disponen de los resultados de sus ingresos para el desarrollo social?

Bibliografía.

Guliáev, A.P. (1990). *Metalografía*. (2 tomos). Moscú: Editorial MIR.

Kuzmín, B.A. y Samojostki B.A. (1986). *Metalurgia, metalografía y materiales de construcción*. Moscú: Editorial MIR.

Lajtin, Yu. (1985). *Metalografía y tratamiento térmico de los metales*. Moscú: Editorial Mir.

Malishev, A., A., G. Nikolaiev y Yu. Shuvalov. (1989). *Tecnología de los metales*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

ANEXO 9**CARATERIZACIÓN DE LOS PROFESORES QUE INTEGRAN EL COLECTIVO
INTERDISCIPLINARIO DE LA CARRERA DE MECÁNICA. CURSO 08-09.**

No	Categoría docente	Categoría académica	Categoría científica	Cargo que ocupa	Graduado de	Años de experiencias
1	Asistente	Master	-	Coordinador	Licenciado Mecánica	12
2	Asistente		-	-	Licenciado Mecánica	9
3	Asistente	-	-	-	Licenciado Educ. Laboral	10
4	Instructor	-	-		Ingeniero industrial (Contrato)	2
5	Asistente		-		Lic. Educ. Laboral Contrato	11
6	Instructor	-	-	-	Licenciado Mecánica	4
7	Instructor	-	-	-	Licenciado Construc.	2
8	Instructor	-	-	-	Licenciado Mecánica	2
9	Instructor	-	-		Ingeniero Mecánico (Contrato)	3

10	Asistente		-	-	Licenciado Mecánica	9
----	-----------	--	---	---	------------------------	---

OBSERVACIONES

- El 50 % de los profesores son Instructores (5).
- El 50 % de los profesores son Asistentes (5).
- El colectivo interdisciplinario de profesores de la carrera de Mecánica tiene como promedio (5,6) años de experiencias en la Educación Superior.

ANEXO 10

ESCALA DE MEDICIÓN VALORATIVA PARA EVALUAR EL NIVEL DE PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES DEL COLECTIVO INTERDISCIPLINARIO EN EL TRATAMIENTO A LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN LA ASIGNATURA CIENCIA DE LOS METALES.

Dimensión Cognitiva.

Indicador 1: Conocimiento sobre el modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Mecánica.

Alto	Medio	Bajo
<p>_Domina correctamente los aspectos que contempla el modelo del profesional para la carrera de Licenciatura en Mecánica, principalmente objetivos y habilidades del año.</p> <p>_Se le concede importancia al modelo del profesional para la formación del estudiante.</p>	<p>_Domina casi todos los aspectos que contempla el modelo del profesional, pero presenta algunas deficiencias, fundamentalmente en los objetivos y habilidades del año.</p> <p>_ Se le concede cierta importancia al modelo del profesional para la formación del estudiante.</p>	<p>_No domina los aspectos del modelo del profesional de la carrera de Licenciatura en Mecánica.</p> <p>_No se le concede importancia al modelo del profesional para la formación del estudiante.</p>

Indicador 2: Conocimiento sobre el vocabulario técnico de la asignatura
Ciencia de los Metales.

Alto	Medio	Bajo
<p>_Realiza un adecuado uso del vocabulario técnico en la asignatura, sin cometer imprecisiones.</p> <p>_Se concede importancia al uso correcto del vocabulario técnico</p>	<p>_Utiliza el vocabulario técnico de la asignatura, pero comete ciertas imprecisiones, básicamente en la conjugación de verbos en la explicación de procesos tecnológicos.</p> <p>_Se le concede cierta importancia al uso correcto del vocabulario técnico.</p>	<p>_Hace uso inadecuado del vocabulario técnico.</p> <p>_ No se le concede importancia al uso del vocabulario técnico.</p>

Indicador 3: Conocimiento sobre los contenidos fundamentales del programa
Ciencia de los Metales

Alto	Medio	Bajo
<p>_Domina correctamente los contenidos y habilidades del programa Ciencia de los Metales.</p> <p>_Expresa adecuadamente los objetivos a lograr en cada actividad.</p> <p>_Existe consenso entre los directivos sobre un adecuado dominio del programa por parte de los profesores.</p>	<p>_Domina la mayoría de los contenidos y habilidades del programa Ciencia de los Metales.</p> <p>_Expresa los objetivos a lograr sin exponer su intencionalidad.</p> <p>_No existe total consenso entre los directivos acerca del adecuado dominio del programa por parte de los profesores.</p>	<p>_Manifiesta insuficiente dominio del programa Ciencia de los Metales.</p> <p>_Manifiesta dificultades a la hora de enunciar los objetivos de la clase.</p> <p>_Existe consenso entre los directivos en cuanto a la no preparación adecuada de los profesores en los contenidos del programa</p>

Indicador 4: Conocimiento sobre los problemas ambientales, éticos y políticos para el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en los contenidos del programa Ciencia de los Metales.

Alto	Medio	Bajo
<p>_Domina correctamente los problemas ambientales, éticos y políticos que permiten brindar un adecuado tratamiento a la dimensión social de la ciencia.</p> <p>_Hace correcta valoración de posiciones relacionadas con la ética y lo cognitivo, propio del científico al realizar una investigación.</p>	<p>_Domina parcialmente los problemas ambientales, éticos y políticos que permiten brindar un adecuado tratamiento a la dimensión social de la ciencia.</p> <p>_Se hacen valoraciones no profundas relativas a la ética y a lo cognitivo en el científico.</p>	<p>_No domina problema alguno.</p> <p>_Las valoraciones hechas son incorrectas.</p>

Indicador 5: Conocimiento sobre los principales conceptos y categorías de la dimensión social de la ciencia.

Alto	Medio	Bajo
<p>_Expresa pleno dominio sobre la caracterización de la ciencia:</p> <p>1. Como actividad humana dirigida a la producción, difusión y aplicación de conocimientos.</p> <p>2. Como institución social, fuerza productiva y forma de la cultura.</p> <p>_Conceptualiza a la tecnología como conocimiento práctico de base científica, con dimensiones técnicas, organizativas y culturales.</p> <p>_Conceptualiza a la tecnología como conocimiento práctico de base científica, con dimensiones técnicas, organizativas y culturales.</p> <p>_ Conceptualiza a la técnica asociada habitualmente al hacer, al conjunto de</p>	<p>_Caracteriza a la ciencia como actividad social, que produce conocimientos, sin destacar que es una institución social, que es fuerza productiva y cultura.</p> <p>_Caracteriza la ciencia como actividad que produce conocimientos, que es fuerza productiva, pero no la destaca como actividad social.</p> <p>_Conceptualiza a la tecnología sólo como:</p> <p>1. Conocimientos prácticos con base científica.</p> <p>2. Conjunto de conocimientos de base científica que describen soluciones técnicas.</p> <p>_Conceptualiza a la técnica solamente asociada al hacer.</p>	<p>_Caracteriza a la ciencia erróneamente.</p> <p>_Emite un concepto de ciencia sin llegar a la caracterización con los elementos debidos de la misma.</p> <p>_No emite caracterización de la ciencia.</p> <p>_Emite criterios sobre la tecnología de forma errónea.</p> <p>_ Emite criterios sobre la técnica de forma errónea.</p>

procedimientos operativos útiles desde el punto de vista práctico para determinados fines.		
--	--	--

Dimensión procedimental.

Indicador 6: Identificación de los contenidos de la asignatura que faciliten en mayor medida brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Alto	Medio	Bajo
_Identifica los contenidos del programa de la asignatura que propician el tratamiento a la dimensión social de la ciencia de forma adecuada.	_Identifica contenidos del programa sin ofrecer las vías y métodos para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia al mismo.	_No identifica los contenidos del programa de la asignatura que propicien el tratamiento de la dimensión social de la ciencia de forma adecuada.

Indicador 7: Preparación para el desarrollo de actividades docentes relacionadas con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia.

Alto	Medio	Bajo
_Se muestra adecuada preparación para enfrentar diferentes actividades docentes relacionadas con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en las clases.	_Se muestra poca preparación para desarrollar diferentes actividades y enfrentar el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en clases.	_Se carece de preparación para desarrollar actividades que conlleven al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en clases.

Indicador 8: Aplicación de métodos y procedimientos didácticos en la impartición de los contenidos de su asignatura para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia.

Alto	Medio	Bajo
_Aplica métodos y procedimientos didácticos al tratar los contenidos de la asignatura para facilitar el tratamiento de la dimensión social de la ciencia en el proceso docente educativo.	_Los métodos y procedimientos aplicados no permiten un adecuado tratamiento a la dimensión social de la ciencia en el proceso docente educativo. _Realiza tratamiento adecuado, pero el método empleado no permite la reflexión por parte de los estudiantes.	_Cuando no cumple con los casos anteriores.

ANEXO 11

INDICADORES ALCANZADOS POR PROFESOR. (Antes)

////////////////////	Indicadores								
Profesores	1	2	3	4	5	6	7	8	total
1	1	1	1	0	0	0	0	0	3
2	0	1	1	0	1	0	0	0	3
3	1	1	1	0	1	1	0	1	6
4	1	0	1	0	1	0	0	0	3
5	0	0	1	1	1	0	0	0	3
6	1	1	1	0	0	1	0	1	5
7	1	1	1	1	1	1	0	0	6
8	0	1	0	1	0	0	0	0	2
9	0	1	1	1	1	0	0	0	4
10	1	0	1	1	0	1	0	1	5
Total	6	7	9	5	6	4	0	3	41

0- no alcanza el indicador.1- alcanza el indicador

ANEXO 12

FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE CATEGORÍAS POR INDICADOR. (Antes)

////////////////////	Indicadores															
Categorías	1		2		3		4		5		6		7		8	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
0	4	40	3	30	1	10	5	50	4	40	5	50	10	100	7	70
1	6	60	7	70	9	90	5	50	6	60	5	50	0	0	3	30

(FA) frecuencia absoluta.

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

ANEXO 13

NIVEL DE PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES EN EL TRATAMIENTO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA A LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA CIENCIA DE LOS METALES. (Antes)

Profesor	Indicadores								Alto	Medio	Bajo
	1	2	3	4	5	6	7	8			
1	X	X	X								X
2		X	X		X						X
3	X	X	X		X	X		X		X	
4			X		X						X
5			X	X	X						X
6	X	X	X			X		X		X	
7	X	X	X	X	X	X				X	
8		X		X							X
9	X	X	X	X	X	X				X	
10	X		X	X		X					X
TOTAL											

Categorías determinadas e indicadores que deben ser alcanzados.

Nivel Alto: alcanzar de 7 a 8 indicadores.

Nivel Medio: alcanzar 5 a 6 indicadores.

Nivel Bajo: alcanzar de 1 a 4 indicadores.

ANEXO 14:

PRUEBA PEDAGÓGICA A LOS PROFESORES. (Después)

Objetivo: Constatar el nivel de conocimiento que tienen los profesores del colectivo interdisciplinario en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

Estimado/a compañero/a, con el objetivo de elevar el nivel de preparación de los docentes del colectivo interdisciplinario en la carrera de Licenciatura en Mecánica en el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales, se está realizando una investigación en la cual se le solicita que colabore a partir de contestar con la máxima sinceridad posible las siguientes interrogantes. Muchas gracias.

Fecha: _____

Asignatura/s que imparte:

Categoría docente: _____

Categoría académica y/o científica: _____

Años de experiencia en la formación de profesores: _____

1. Escriba un objetivo recogido en el modelo del profesional de la carrera de Mecánica que tenga relación directa con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.
2. Plantee tres errores frecuentes relativos al vocabulario técnico que se cometen al impartir los temas del programa Ciencia de los Metales.
3. Explique la importancia que tiene el estudio de la estructura cristalina de los metales y aleaciones para los estudiantes de la carrera de Mecánica.
4. ¿En su labor como profesor, qué importancia le concede al comportamiento ético que debe cumplir un científico ante el descubrimiento en su campo de trabajo?

5. Fundamente el siguiente planteamiento destacando la utilidad del mismo en el programa que imparte: la ciencia y la tecnología son actividades sociales.
6. Ejemplifique con uno de los contenidos del programa Ciencia de los Metales, cómo puede brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia al mismo.
7. ¿De las actividades de superación recibidas hasta el momento, cuál considera que le ha aportado más en lo referido al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en sus clases y por qué?
8. ¿Qué métodos y procedimientos destinados al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en sus clases, considera le ha aportado mayores beneficios y por qué?

ANEXO 15

CUESTIONARIO A LOS PROFESORES. (Después)

Objetivo: Constatar el nivel de preparación alcanzado por los profesores del colectivo interdisciplinario de la carrera de Mecánica, en relación con el tratamiento de la dimensión social de la ciencia a los contenidos de la asignatura Ciencia de los Metales.

1. El modelo del profesional ha constituido para usted un documento importante para el trabajo docente:
Si ___ No ___ En ocasiones _____
2. Los mayores problemas que enfrenta el estudiante en cuanto al manejo del vocabulario técnico en clases están dirigidos la conjugación de palabras.
Si ___ NO ___ En ocasiones ___ Ejemplifique
3. Los métodos de ensayo mecánico posibilitan determinar los valores de propiedades mecánicas en los aceros y aleaciones.
Si ___ NO ___ En ocasiones _____
4. Los procesos industriales de obtención de metales y aleaciones, aún sin medidas para el tratamiento de residuales, se consideran no excesivamente peligrosos para el entorno.
Si ___ No ___ En ocasiones _____ Argumente.
5. La enseñanza de la ciencia en nuestros centros educacionales debe llevar implícita la formación de valores morales.
Si ___ No ___ En ocasiones _____
6. En el estudio de los métodos de ensayo y control encuentro posibilidades suficientes para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia:
Si ___ No ___ En Ocasiones _____ Ejemplifique _____
7. Con las actividades metodológicas recibidas me considero capacitado para brindar tratamiento a la dimensión social de la ciencia:
Si ___ No ___ En ocasiones _____

8. La aplicación de acciones y procedimientos destinados al tratamiento de la dimensión social de la ciencia en la asignatura que imparto me ha posibilitado obtener mejores resultados docentes:

Si ____ No ____ En ocasiones ____ Argumente ____

ANEXO 16

TOTAL DE INDICADORES ALCANZADOS POR PROFESOR EN EL TRATAMIENTO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA. (Después)

Profesores	Indicadores								Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1	1	1	0	1	0	1	1	6
2	0	1	1	0	1	1	1	1	6
3	1	1	1	1	1	1	1	0	7
4	0	1	1	0	1	0	1	0	4
5	1	0	1	1	1	1	1	0	6
6	1	1	1	1	1	1	1	1	8
7	1	1	1	1	1	1	1	1	8
8	0	1	1	1	0	1	1	1	6
9	1	1	1	1	1	1	1	1	8
10	1	1	1	1	0	1	1	0	6
TOTAL	7	9	10	7	8	8	10	6	65

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

ANEXO 17

FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE CATEGORÍAS POR INDICADOR. (Después)

////////////////////	Indicadores															
Categorías	1		2		3		4		5		6		7		8	
	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%	FA	%
0	3	30	1	10	0	0	3	30	2	20	2	20	0	0	4	4
1	7	70	9	90	10	100	7	70	8	80	8	80	10	100	6	60

(FA) frecuencia absoluta.

(0) no alcanza el indicador.

(1) sí alcanza el indicador.

ANEXO 18

NIVEL DE PREPARACIÓN DE LOS PROFESORES EN EL TRATAMIENTO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA. (Después)

Profesor	Indicadores										
	1	2	3	4	5	6	7	8	Alto	Medio	Bajo
1	x	x	x		x		x	x		X	
2		x	x		x	x	x	x		X	
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4		x	x		x		x				x
5	x		x	x	x	x	x			X	
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
8		x	x	x		x	x	x		X	
9	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
10	x	x	x	x		x	x			X	
TOTAL											

Categorías determinadas e indicadores que deben ser alcanzados.

Nivel Alto: alcanzar de 7 a 8 indicadores.

Nivel Medio: alcanzar 5 a 6 indicadores.

Nivel Bajo: alcanzar de 1 a 4 indicadores.

ANEXO 19**CUADRO COMPARATIVO DE INDICADORES QUE ALCANZA CADA PROFESOR ANTES Y DESPUÉS DEL PREEXPERIMENTO.**

Profesor	Total de indicadores controlados: 8				
	Etapa inicial		Etapa final		
	Indicadores que alcanza	%	Indicadores que alcanza	%	Transformación lograda (%)
1	3	30	6	60	30
2	3	30	6	60	40
3	6	60	7	70	40
4	3	30	4	40	10
5	3	30	6	60	30
6	5	50	8	80	30
7	6	60	8	80	20
8	2	20	6	60	40
9	4	40	8	80	40
10	5	50	6	60	10

ANEXO 20

CUADRO COMPARATIVO DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS DE LOS PROFESORES ANTES Y DESPUÉS DEL PREEXPERIMENTO.

////////////////////	Etapa inicial		Etapa final	
Categorías	FA	%	FA	%
Nivel Alto	0	0	4	40
Nivel Medio	4	40	5	50
Nivel Bajo	6	60	1	10

(FA) Frecuencia absoluta.