

# **CONCEPCIÓN DIDÁCTICA PARA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DEL BACHILLER TÉCNICO EN AGRONOMÍA**

**Dr. C. Vicente Eugenio León Hernández.**

**Dr. C. Jorge Luis Herrera Fuentes.**

## **ÍNDICE**

- INTRODUCCIÓN.
- CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS DE LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DEL TÉCNICO AGRÓNOMO.
  - Una visión sociológica de la problemática.
  - Fundamentos psicológicos de la concepción.
  - Las tendencias actuales de la enseñanza de las ciencias y la profesionalización.
  - La profesionalización en la comunidad pedagógica. Tendencias actuales.
  - Profesionalización e Interdisciplinariedad.
  - La Física como ciencia.
- CAPÍTULO II. CONCEPCIÓN DIDÁCTICA PARA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DEL BACHILLER TÉCNICO EN AGRONOMÍA
  - De la concepción su estructura e ideas básicas.
  - El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física como objeto de la profesionalización.
  - La tarea docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.
  - Etapas para la profesionalización del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía.
  - Propuesta de tareas docentes.
- BIBLIOGRAFÍA

## **INTRODUCCIÓN.**

Las transformaciones que se están suscitando en la Agricultura a escala nacional e internacional, están matizadas por un conjunto de fenómenos que caracterizan la época actual, dentro de ellos: la globalización neoliberal de la economía, la revolución científico técnica y la era de la Informática y las Telecomunicaciones. En este contexto, el papel de la ciencia se reconceptualiza aún más como un factor indispensable para el desarrollo, fortaleciendo el triángulo ciencia – cultura – economía, convirtiéndose la ciencia (Lage A., 2001) en un condicionamiento para la soberanía de los pueblos.

Con el propósito de vencer estos retos y de mejorar la calidad de la formación del Bachiller Técnico en Agronomía, la Educación Técnico Profesional ha trabajado en el constante perfeccionamiento de los programas de estudios y los modos de actuación de los profesionales que tienen a su haber la gestión del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación de agrónomos de nivel medio. En este sentido se experimenta un cambio trascendental en el curso escolar 2004 – 2005, con la adopción de los programas de estudios del nivel preuniversitario en las asignaturas del ciclo general, como vía para aumentar la calidad de la formación integral del graduado, haciendo énfasis en su formación científica (MINED, 2004) y en las posibilidades para acceder a estudios universitarios.

El trabajo metodológico que se ha venido realizando, para que el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía cumpla su encargo social específico, ha tenido dentro de sus objetivos lograr que esta ciencia ... coadyuve a la formación de una cultura laboral y tecnológica que le permita identificar y ejecutar posibles soluciones ante problemas de la vida y de su entorno preprofesional, valorando las implicaciones para otras ciencias, la economía, la sociedad y su entorno natural ...<sup>1</sup> Ello se logra en la medida en que el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía se profesionalice.

---

<sup>1</sup>MINED. (2006a) Programas. Décimo Grado. Educación Preuniversitaria. Primer Año de la Educación Técnico Profesional. Editorial. Pueblo y Educación. C de La Habana. p.45.

La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física se corresponde con la necesidad de imprimir ciertos cambios en la Didáctica de las ciencias experimentales a tono con el actual rol de la ciencia. Tema de debate a diferentes niveles, destacándose los trabajos de Gil D. (1993), Valdés P y R. (1999), Rodríguez M, Moltó E, y Bermúdez R. (1999), Perera F. (2000), Vázquez J, Zuberó Ma. D. y Fernández R. (2005), Vilchés A. y Furió C. (2007), entre muchos otros.

Los resultados de mayor significación en materia de profesionalización de la enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación de agrónomos de nivel medio se alcanzaron en la década de los noventa del siglo pasado, donde se trabajó fundamentalmente en la realización de redes lógicas y bancos de ejercicios que se socializaron en talleres y eventos científico – metodológicos a diferentes niveles. No obstante aunque se suscitaron cambios sustanciales en el tratamiento a los contenidos estos trabajos no lograron sistematizar una concepción didáctica coherente que atendiera el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en su totalidad como objeto de la Didáctica.

A estos resultados, se suman los bajos niveles de aprendizaje de la Física que hoy se alcanzan (MINED. 2004, Guevara R. 2007, Hernández R. E, Martínez M. y Martínez D. 2007), aspecto que pone en riesgo el logro del objetivo fundamental que tiene hoy la Educación Técnico Profesional, de formar trabajadores aptos para un mundo laboral en continuo cambio, donde se requiere periódicamente reciclar, reconvertir o actualizar las habilidades profesionales que demanda el desarrollo económico y social del país.

La concepción que se presenta ha sido resultado de una investigación en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas su puesta en práctica ha permitido contribuir a:

- El reconocimiento de la Física como ciencia básica que contribuye a interactuar, de manera eficiente, con el objeto de la profesión en la solución de tareas profesionales; en tanto, constituye un recurso epistemológico en la formación del modelo del profesional y del Bachiller Técnico como ser social.
- El dominio, por parte de los alumnos, de los contenidos de la Física como fundamento de los principios que rigen determinados fenómenos y procesos tecnológicos, resultado de las implicaciones socioculturales y profesionales de la Física.

- Los niveles de orientación y motivación hacia el curso de Física en los estudiantes.
- Los niveles de desempeño de los alumnos en la solución de tareas profesionales, a partir del uso de los contenidos de la Física (transferibilidad de lo aprendido al perfil profesional).
- El desarrollo de habilidades básicas fundamentales como: la medición, la estimación de magnitudes, la conversión de unidades al sistema internacional de unidades y la solución de problemas.
- El uso de la Física en actividades científico estudiantiles relacionadas con el objeto de la profesión.
- La incorporación de los contenidos de la Física como respaldo cognitivo para la actividad práctica y valorativa de los estudiantes.

## **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS DE LA PROFESIONALIZACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DEL TÉCNICO AGRÓNOMO.**

### **Una visión sociológica de la problemática.**

La necesidad del dominio de los fenómenos relacionados con la Agronomía ha sido preocupación del hombre en las diferentes formaciones económicas sociales. La transmisión de los conocimientos de esta rama ha evolucionado, pasando del adiestramiento en la propia actividad vital en la comunidad primitiva, hasta lo que conocemos hoy en día como los Institutos Politécnicos Agropecuarios.

En Cuba la historia de la formación de estas profesiones testimonia la necesidad de transmisión de conocimientos científicos desde el período de la colonia. Los primeros indicios de propiciar una transmisión de conocimientos científicos con algún nivel de sistematicidad (Bachiller A. 1839) está muy relacionada con la llamada Escuela de Química (1793), la Escuela Náutica de Regla (1812) y el Jardín Botánico, donde ya por el año 1819 existía ... una sillería en una sala ...<sup>2</sup> para transmitir determinados conocimientos. A ello contribuyó la creación de La Real Academia de las Ciencias Médicas, Físicas y Naturales, el 19 de mayo de 1891, pionera en América Latina y que propició el estudio de temas actualizados en el avance de la ciencia.

---

<sup>2</sup>Bachiller A. (1839). Apuntes para la Historia de las letras y de la instrucción pública en Cuba. Imprenta de P. Massana. La Habana. p 60

El pensamiento de los clásicos del marxismo desde las primeras décadas del siglo pasado ya se identificaba con la importancia de las ciencias en la Agricultura, siendo del criterio de que los problemas en esta área debían resolverse conforme a la última palabra de la ciencia y la tecnología moderna. Por lo que todo intento de separar la politecnización de la escuela de la asimilación sistemática y firme de las ciencias, sobre todo de la Física constituye una adulteración de la idea de la escuela politécnica.

Uno de los elementos que justifica la necesidad de poner la enseñanza de las ciencias al servicio de las necesidades profesionales del bachiller es precisamente el alto desarrollo alcanzado por la ciencia y sus respectivas implicaciones tecnológicas (Valdés P y R. 2000, Nieda J. y Macedo B. 2000, Acevedo A., Vázquez A., y Manassero M<sup>a</sup>. 2003). Este fenómeno en la época actual ha sido catalizado por la influencia de la globalización neoliberal de la economía, la revolución científico técnica y la era de la Informática y las Telecomunicaciones. Prácticamente no existe una esfera del conocimiento, desde la producción material hasta la espiritual, donde la Física o sus implicaciones tecnológicas no tengan repercusiones sustanciales. En este contexto, la ciencia (*la Física*) se reconceptualiza aún más como un factor indispensable para el desarrollo, fortaleciendo el triángulo ciencia – cultura – economía, convirtiéndose la ciencia (Lage A. 2001) en un condicionamiento para la soberanía de los pueblos.

La reducción del tiempo del ciclo: descubrimiento científico, innovación tecnológica e introducción en la producción y los servicios, se ha reducido a cifras sin precedentes (Nuñez J. 2000), lo que trae consigo que muchas empresas impongan el paradigma del cambio tecnológico como factor supremo para la competitividad (Torres J. 1994).

La formación del Bachiller Técnico en Agronomía matizada bajo estos supuestos demanda que este profesional esté apto para asimilar los constantes cambios de las tecnologías en los procesos profesionales en que participa, y para movilizar sus conocimientos a nuevos contextos laborales y crear habilidades genéricas que le provean de una plataforma para aprender a aprender, a ser, a pensar y a crear. Los profesionales (Núñez. J. 2001) que no posean una buena formación, susceptible de permanente actualización, quedarán marginados en lo económico, lo social y lo cultural.

El saber científico vinculado a los procesos productivos o de servicios genera resonancias económicas, éticas y políticas (Núñez J. 2000), convirtiéndose el conocimiento del profesional en un insumo principal (Lage A. 2004) de los procesos productivos o de servicios en que participa. En este marco el conocimiento de las ciencias es generador de nuevos valores agregados, cambiando ciertas categorías económicas (Kuznetsov B. 1978), influyendo en la ley del valor y en la composición orgánica del capital, a partir de los cambios en la productividad del trabajo, así como en los propios principios de organización y gestión de la producción (Perera F. 2000).

La internalización de la ciencia en los procesos productivos y de servicios es un aspecto que caracteriza los entornos laborales en la actualidad, manifestada a través de la adopción de diferentes modelos de investigación y desarrollo (I+D). La ciencia académica ha sido desplazada por la ciencia industrial, (Ravetz J. 1971), siendo la dinámica del mercado la fuerza impulsora del modelo I+D industrial, (Nichols R y Ratchford J. 1996). Actualmente los gobiernos instrumentan políticas para la innovación tecnológica que adquieren nivel nacional, articulando instituciones públicas, privadas, universidades y demás instituciones.

La ciencia ha dejado de estar confinada en una campana de cristal. En el caso cubano, aparecen las bases de la proyección estratégica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), condicionando legalmente la aparición de la ciencia en todo el quehacer de la vida práctica de la sociedad. Se instituyen así los consejos científicos asesores, las Brigadas Técnicas Juveniles (BTJ), el movimiento de innovadores y racionalizadores (ANIR), y el FORUM de ciencia y técnica. Por lo que el curso de Física debe tributar a la formación científica del futuro bachiller, consolidando la idea de la presencia de las ciencias en los procesos profesionales en que participará.

Otro aspecto que ha ganado fuerza en la enseñanza de las ciencias es atender a su dimensión ética (Valdés R y P. 1999, Vilchés A. y Furió C. 2007), de manera que la ciencia le permita al ciudadano común o al profesional adoptar actitudes responsables ante la toma de decisiones en las cuales está implicado.

Esta dimensión cobra singular importancia en la formación del bachiller, pues la toma de decisiones en la rama agropecuaria afecta procesos vitales de la sociedad. Bastaría

destacar problemas globales (Castro Díaz – Balart F. 2003, Ayes G. N. 2003) como son: la desertificación, el cambio climático, la sequía, la deforestación, la contaminación atmosférica, entre otros. A ello se suman los bajos rendimientos por área de suelo y animal (Lacki P. y Zepeda C. 1994), el insuficiente extensionismo agrícola y los altos índices de subsidios, al igual que las políticas de distribución de las riquezas que hacen que un cuarto de la población mundial estén en condiciones de pobreza, así como los altos índices de desnutrición y hambruna.

La enseñanza - aprendizaje de la Física debe promover una formación científico-tecnológica comprometida con las implicaciones tecnológicas en su área de acción profesional, que le permitan al Bachiller Técnico la confección de modelos interpretativos de la realidad agropecuaria, de manera que esta ... formación científico – tecnológica se convierta en un arma competitiva fundamental en detrimento a las ventajas competitivas tradicionales...<sup>3</sup> del bachiller. Esta formación debe relacionar armónicamente la orientación sociocultural y la profesional, contribuyendo a que el bachiller aplique eficientemente los contenidos de la Física en ambos campos del quehacer.

Concebir un proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física que comparta ésta posición no puede darse al margen de la formación profesional, ni de la lógica de la ciencia. La propuesta que se presenta analiza al proceso de enseñanza – aprendizaje como un todo, pues a decir de Velásquez A. F. (2006) el tratamiento parcelado de este proceso ha dado al traste con los propósitos de algunas de las tendencias innovadoras de la enseñanza de las ciencias.

La profesionalización de este proceso de enseñanza – aprendizaje debe limitar la manifestación de paradigmas cienciológicos como el positivismo, el empirismo lógico o el racionalismo popperiano, adoptando un enfoque de la Física más comprometido con el progreso social y con perfil profesional del bachiller. Ello permite que el bachiller pueda tomar decisiones fundamentadas sobre una base racional.

---

<sup>3</sup> Dieterich H. (1997). La globalización neoliberal de la economía: apuntes para el debate. En Revista *CRECEREMOS*. Año I. Número I. Puerto Rico. p. 119.

Como se ha venido exponiendo, la presencia de la Física por sí sola en los planes de estudio no conduce a la formación de un egresado capaz de hacer un uso eficiente de ella en los entornos laborales; por lo que se requiere de una didáctica que clarifique determinados modos de actuación de maestros y alumnos para el logro de ese objetivo, lo cual se logra con el desarrollo de una buena clase, que estimule los intereses cognoscitivos de los estudiantes. En el contexto de la Educación Técnico Profesional una buena clase, debe atender en lo fundamental su tributo a la formación del modelo del profesional.

Lo antes expuesto conllevó al autor a perfeccionar la contribución del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía, lo cual se asume desde *la profesionalización* de dicho proceso.

### **Fundamentos psicológicos de la concepción.**

Como resultado de la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física debe lograrse en el bachiller un aprendizaje desarrollador, que le permita hacer un uso eficiente de los contenidos de esta ciencia en su área de acción profesional ... garantizando en él la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación (*profesional*), en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad (*profesional*) y social ...<sup>4</sup>

Para lograr la anterior aspiración, el aprendizaje debe ser guiado por procesos que lo estimulen, sostengan y direccionen (Castellanos S. y otros. 2001), que permitan la significatividad de lo aprendido, para lo cual el alumno debe poseer un carácter activo, consciente y autorregulado.

El acercamiento entre la actividad de enseñanza – aprendizaje de la Física y la actividad profesional, para que el alumno pueda transferir los contenidos de la Física al entorno profesional y viceversa, es consecuencia del carácter objetal de la actividad. Es decir, los instrumentos y signos que se emplean en la actividad dependen de la naturaleza del objeto y de sus fines, así como de los contextos socioculturales donde

---

<sup>4</sup>Castellanos D. y otros. (2001). Aprender y Enseñar en la Escuela: Una concepción desarrolladora. En formato digital. pdf. p. 33



ésta se realiza. Lograr estos acercamientos entre la actividad de enseñanza - aprendizaje de la Física y la actividad profesional considera importante la objetivización de las necesidades, (Leontiev A. N. 1975, Rubinstein S. L. 1975) lo cual es condición para la existencia del objetivo, expresando su función de dirección.

El modo en que se presentan los contenidos debe ser generador de " motivos intrínsecos de la actividad " (Castellanos D. 2001 y Bermúdez R. 2004) ... como fuente de la que surgen de manera constante los nuevos motivos para aprender y la necesidad de realizar aprendizajes permanentes a lo largo de la vida...<sup>5</sup> De esta manera el sistema de tareas a realizar en la clase no serán vacías, tendrán sentido para el bachiller, podrá fundamentar ... *la Física me permite* ... .Es decir, el reforzamiento de los componentes intencionales (finalidad, motivos y objetivos), *el para qué*, hace posible que los componentes procesales (operaciones y acciones) *el cómo*, se subordinen a los intencionales de manera eficiente en la apropiación (Leontiev A. N. 1975, González V. 1995, Bermúdez R. 2004) de los contenidos de la enseñanza.

La presentación de problemas socioculturales y profesionales permiten que como resultado del encuentro de la necesidad (*cambiar los estados cognitivos, procedimentales y axiológicos del alumno*) con el objeto (*exigencias sociales, contenidos de la Física y las implicaciones en el mundo profesional*) que es potencialmente capaz de satisfacerla, la necesidad se convierte en algo capaz de orientar y regular la actividad de aprendizaje (Rubinstein S. L. 1975). Es el problema el componente que responde al *por qué* de este, es vivenciador de necesidades.

La aplicación de los contenidos de la Física exige que el estudiante sea capaz de hacer generalizaciones y aplicar lo aprendido al mundo profesional, por lo que requiere, en lo posible, establecer acercamientos epistemológicos entre la actividad de enseñanza - aprendizaje de la Física y su aplicación en lo sociocultural y lo profesional. La transferibilidad de lo aprendido tiene su base en la estructura de la actividad, primero en los componentes intencionales (acceder a la actividad científica desde la necesidad socioprofesional), seguidamente en los componentes procesales (establecer ciertas analogías entre las acciones del mundo de la Física y la profesión). De manera que

---

<sup>5</sup>Idibem, p. 60.

para lograr los objetivos del curso de Física no se puede interpretar las diferencias entre la ciencia y la profesión en término de barreras.

El alumno descubre en la actividad la naturaleza de su objeto (Leontiev A. N. 1975), en otras palabras, el propio objeto de la actividad, objetivos y condiciones, precisan los elementos procesales de esta. De manera que en el proceso de enseñanza - aprendizaje, la naturaleza del contenido de enseñanza (objeto de la actividad) debe estar acorde con el sistema de acciones y operaciones que acometen maestros y alumnos (método) para apropiarse del contenido y la configuración espacio - temporal que asume el proceso (forma), unido a los instrumentos y tecnología usadas por el hombre en la propia actividad productiva, de servicios y educativa (medio).

La transformación de los contenidos de las funciones psicológicas superiores en cada individuo (lo aprendido), es resultado de las propias exigencias de la actividad y de las características psíquicas del alumno, (González F. 1989, Talizina N. 1971), lo que condiciona la necesidad de diagnosticar el estado del sujeto que se enfrenta a la actividad de estudio.

Desde la concepción vigotskiana, diagnosticar al alumno significa conocer su nivel de desarrollo actual (premisas para la enseñanza y el aprendizaje), para prever lo que podrá hacer con ayuda de los demás (maestros, alumnos y otros sujetos que enseñan), es decir, el sujeto aprende (interioriza) en las dimensiones psicológicas de su zona de desarrollo próximo, aspecto desarrollado por diferentes investigadores como: Vigotsky L. S. (1968), Talizina N. (1971), Davíдов V. (1988), López J. (1995), Zilberstein J. y Silvestre M. (2000), Castellanos D y otros (2001) y Rico P. (2003), lo que fundamenta la necesidad del diagnóstico en el proceso.

Corresponde al profesor de Física en su condición de mediador, considerar en el sistema de tareas las problemáticas de carácter esencial, así como el nivel de complejidad de las mismas para que se conviertan en contradicciones estimuladoras y solubles por los estudiantes. El tránsito desde la orientación motivacional y en vinculación con las expectativas emocionales del alumno, contribuirán a cumplimentar en él un estado de satisfacción, resultado del cambio de sus estados cognitivos y axiológicos.

### **Las tendencias actuales de la enseñanza de las ciencias y la profesionalización.**

Las tendencias innovadoras de la enseñanza - aprendizaje de las ciencias han realizado aportes que se tienen en cuenta en la intención de profesionalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física, concretados en:

- La adquisición de conocimientos por parte de los alumnos se debe hacer garantizando que esta información (Ausubel D. 1978) posea significación lógica para él. Cuidando (Gil. D. 1993, Valdés R. y P. 2001) aquellos elementos propios de aprendizajes pasivos que limitan el uso de lo aprendido a nuevas situaciones. Aspecto este que ha sido sintetizado en el epígrafe anterior desde una concepción desarrolladora del aprendizaje.
- Buscar analogías entre la actividad científica del investigador y la actividad de enseñanza aprendizaje, reconociendo la importancia de la indagación, de la formulación de hipótesis y la contrastación del conocimiento científico. Debe evaluarse el resultado de los hallazgos científicos de los alumnos con los resultados de la comunidad científica, de manera que no se ponga en riesgo la científicidad de lo aprendido. A decir de Gil D. (1993) esta ha sido la limitación fundamental del aprendizaje por descubrimiento.
- Romper la parcelación de los contenidos de las actuales disciplinas científicas desconexas (Frey, 1989 citado por Gil D. 1993) de lo que acontece en otras disciplinas curriculares, sin obviar que el hombre de ciencia utiliza la modelación para simplificar la realidad objeto de estudio, así como el control de variables.
- La relación ciencia – tecnología – sociedad (C-T-S) posibilita que el curso de Física dé tratamiento a las implicaciones tecnológicas, socioculturales y profesionales de esta ciencia, velando su dimensión axiológica (Acevedo B. 1995, Gil D. 1999, Vilchés A. y Furió C. 1999).
- Considerar en el proceso de enseñanza - aprendizaje la orientación cultural de la ciencia, sobre la base de los rasgos distintivos de la actividad científica investigadora contemporánea y las características de la actividad psíquica humana en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la ciencia (Valdés R y P. 2001).

### **La profesionalización en la comunidad pedagógica. Tendencias actuales.**

La Pedagogía posee un cuerpo categorial constituido por conceptos, principios, leyes y teorías que se manifiestan de diferentes modos, deviniendo en tendencias, corrientes y escuelas conformando el cuadro de las Ciencias Pedagógicas. La dinámica del conocimiento pedagógico impone, a partir de los propósitos de esta investigación, conocer el estatus de la profesionalización dentro del cuerpo categorial de la Pedagogía.

Resultado del estudio realizado, se considera la existencia, al menos, de tres tendencias en el tratamiento dado a la profesionalización, siendo interpretada como: una categoría de máxima generalidad, un proceso y un principio, lo que ha permitido clarificar ciertos referentes teóricos y sus respectivas prácticas pedagógicas. (Ver figura 1)

La primera, interpreta la profesionalización como una categoría de máxima generalidad dentro de esta ciencia y que, por demás, se ve relacionada con otras ciencias sociales como las ciencias del trabajo, la sociología y las ciencias de la educación. Entre sus exponentes se destacan Burbules N. y Desmore K. (1992), UNESCO (1993), Abreu R. (1993), Torres E. (2002) y Maury A. E. (2005).

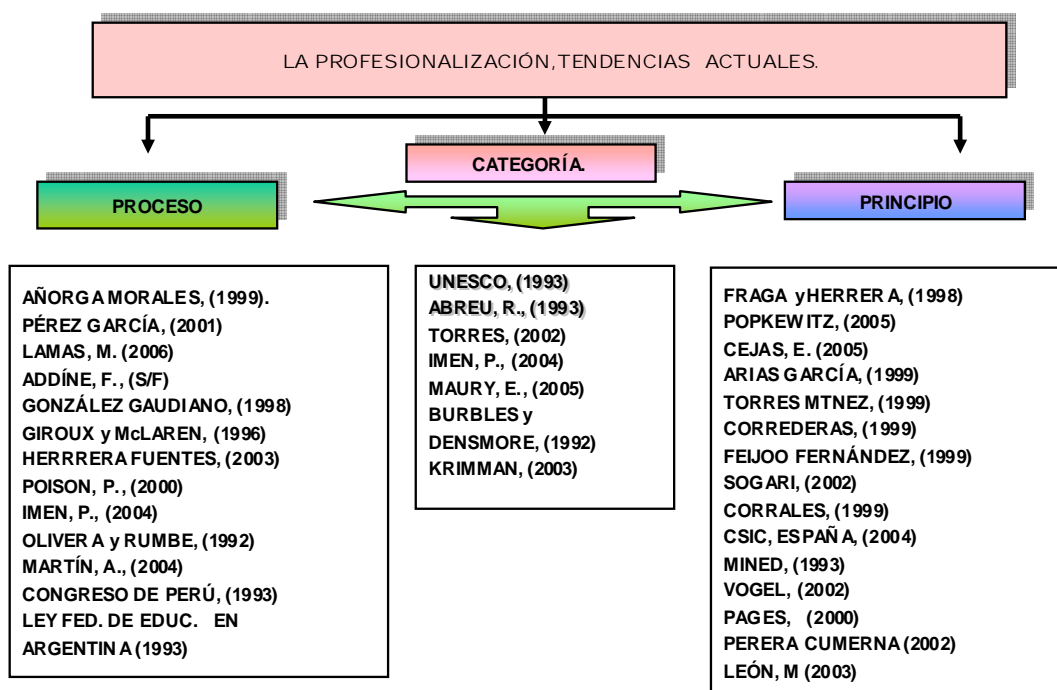


Figura 1: Tendencias actuales de la Profesionalización.

La concepción de mayor relevancia en esta tendencia es la dada por la UNESCO (1993), abogando por una educación que mengüe el desfase existente entre la educación que se brinda y las necesidades individuales y sociales. Considerando la profesionalización como ... el concepto central que debe caracterizar esta nueva etapa educativa... y la definen como ...el desarrollo sistemático de la educación fomentando en la acción y el conocimiento especializado, de manera que las decisiones en cuanto a lo que se aprende, a cómo se lo enseña y a las formas organizativas para que ello ocurra, se tomen de acuerdo con: los avances de los conocimientos científicos y técnicos, los marcos de responsabilidad preestablecidos, los criterios éticos que rigen la profesión y, los diversos contextos y características culturales...<sup>6</sup>

Los promotores de este enfoque organizan todo el andamiaje teórico y práctico del acto educativo, desde lo administrativo hasta lo pedagógico, modelan el rol de la escuela,

<sup>6</sup>UNESCO, (1993). Profesionalizar la educación para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje. En Boletín No 31. Proyecto principal de Educación para A. Latina y El Caribe. S de Chile. p. 10.

sus relaciones con los contextos, las necesidades formativas de los escolares y las relaciones con las demás agencias educativas. Por su importancia el término ha promovido legislaciones y agendas de trabajo de organismos internacionales como la UNESCO, y la " Bicentennial Commission on Education for the Profession of Teaching ", ha sido reflejada en la Constitución del Perú, la Ley del Ordenamiento General del Sistema Educativo de España (LOGSE) y la Ley Federal de Educación en Argentina.

No obstante, dentro de esta tendencia, Torres E. (2002) e Imen P. (2004) interpretan a la profesionalización como una categoría que pese a seguir siendo utilizada y haberse incorporado al lenguaje común ...se ha ido erosionando, perdiendo su capacidad analítica y prospectiva, por lo que considera que debe fortalecerse su carácter descriptivo, tipológico y su valor pedagógico ...<sup>7</sup> De igual manera, Imen P. (2004) por su parte, la ve como un ... término evanescente ...<sup>8</sup> Criterios que son compartidos por el autor de la tesis, pues estudios documentales, entrevistas y encuestas relacionadas con el objeto y el campo de la investigación así lo muestran, aspectos que se tratarán en el epígrafe 1.3.2.

Aportan a esta concepción Maury A. E. (1992) y Burbules N. y Desmore K. (1992) la necesidad de la profesionalización como un elemento distintivo de las prácticas educativas para contrarrestar los interminables procesos de cualificación a que están sometidos los trabajadores, en tanto posibilita ... una adaptación más consecuente del trabajador al mercado laboral...<sup>9</sup> no se encierra solamente en la pragmática del mercado sino que garantiza... la apropiación universal del conocimiento y la formación de una ciudadanía plena...<sup>10</sup> Aunque reconocen las potencialidades axiológicas de la profesionalización, algunos de los indicadores propuestos por estos autores para su operacionalización no son coincidentes con la totalidad de sus análisis como lo es el empleo de términos: trabajo libre de supervisión y autogobierno, sobredimensionando la autonomía profesional.

---

<sup>7</sup>Torres E., (2002). Vínculos comunitarios y reconstrucción social. En Revista Colombiana de Educación. No 43, II Semestre. p. 35.

<sup>8</sup>Imen, P., (2004). En torno a la profesionalización docente y las instituciones educativas: apuntes para el debate. En <http://fisyp.rcc.ar/> . (s/p)

<sup>9</sup>Maury A. E., (2005). Cualificación o profesionalización. <http://wwwrrhhMagazine.com>. (s/p)

<sup>10</sup>Burbules N. y Densmore K. (1992). Los límites de la profesionalización en la docencia. En Educación y Sociedad. p. 71.

Un elemento coincidente en estos autores es el reconocimiento de la profesionalización para mutar la actual situación que viven los pueblos en materia de educación, empleo, calificación y calidad de vida, en este sentido la consideran vía para menguar estos males.

Otro grupo significativo de autores consideran la profesionalización como proceso, entro de los cuales se encuentran, el Congreso del Perú (1993), Giroux H. y MacLaren P. (1996), González E. (1998), Añorga J. (1999), Poisson M. (2000), Pérez A. (2001), Valiente P. (2001), Addine F. (s/f), Herrera J (2003), Martín A. (2004) y Lamas M. (2006).

La profesionalización vista como proceso, según criterio de los autores antes citados, posibilita el diseño de procesos de formación de profesionales, bajo ciertas prácticas, en contextos escolares, comunitarios, y empresariales, dentro de ellos hay quienes acentúan la relación dialéctica entre estos contextos y otros que los contraponen.

La profesionalización para Añorga J. (1999), se interpreta como un... proceso continuo que contiene cuatro niveles: formación vocacional inicial, formación del futuro egresado, formación del recién graduado y la formación continua...<sup>11</sup> Su continuidad - a juicio del autor de la tesis - en lo personológico es relativa, en tanto, el proceso de formación y desarrollo de la personalidad en lo profesional, es mucho más dinámico, siendo objeto de innumerables distensiones.

Bajo la concepción anterior Pérez A. (2001) con propósitos más específicos, valora la profesionalización a través de tres dimensiones principales: el dominio profundo de conocimientos teóricos que sustentan la profesión, una relación dialéctica entre el pensar y el hacer regida por valores humanos y una sólida independencia cognoscitiva.

Convergen diferentes autores: Addine F. (s/f), González, E. (1998), Giroux H. y MacLaren P. (1996), Herrera J. (2003) y Martín, A., (2004) en la existencia de varios procesos en la formación de pregrado, postgrado y en lo laboral que se constituyen en vías para la profesionalización.

---

<sup>11</sup> Añorga, J. (1999). Paradigma educativo alternativo para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad. Impresión ligera. ISPEJV. C de La Habana. p. 24.

En lo particular para Addine F y Blanco A. (s/f) la profesionalización ... debe contribuir a la formación y desarrollo del modo de actuación profesional, desde una sólida comprensión del rol, tareas y funciones, expresada en la caracterización del objeto, la lógica y los métodos de las ciencias, la lógica de la profesión y un contexto histórico determinado...<sup>12</sup>

Plantea González E., (1998) ... que no es un concepto únicamente extendido a la formación universitaria, ... expreso de una institución académica para el ejercicio de una práctica profesional específica... es una estrategia de formación y autoformación académica y práctica...<sup>13</sup>

Refiriéndose a la práctica investigativa laboral en las unidades docentes, Herrera J. L. (2003) del Ministerio de la Educación Superior considera que ...es un proceso de profesionalización porque como proceso educativo influye en el crecimiento económico y el bienestar material, puede ayudar a la sociedad a identificar sus problemas y potencialidades, contribuye a la humanización del estudiante y a su capacitación para el mundo del trabajo...<sup>14</sup>

Giroux H. y MacLaren P. (1996), plantean la necesidad de la búsqueda de una pedagogía que posibilite reactivar tales prácticas. Se destaca en estos autores la necesidad de determinadas exigencias: actitud activa y consciente para alcanzar metas de aprendizaje del sujeto en formación, la formación práctico – investigativa, la formación en diferentes escenarios (el escolar, comunitario y empresarial), la autorregulación y la vinculación del estudio con el trabajo y la teoría con la práctica. Otro aspecto a considerar es el establecimiento de modelos didácticos para el proceso de enseñanza - aprendizaje pudiendo transformar el problema de la formación integral del profesional, sin olvidar la relación entre lo científico - profesional y en los condicionamientos sociales.

---

<sup>12</sup>Addine F. y Blanco A. (s/f). La profesionalización del maestro desde sus funciones fundamentales. Algunos aportes para su comprensión. Dirección de Ciencia y Técnica del MINED. p .9.

<sup>13</sup> González, E., (1998). La profesionalización de los educadores ambientales, puntos críticos para un proyecto curricular. En I Convención Internacional sobre medioambiente y desarrollo. C de La Habana. Cuba. : pág. 66)

<sup>14</sup> Herrera J. L., (2003). Un modelo del proceso docente educativo en la unidad docente para el desarrollo de la práctica investigativa – laboral. Universidad “Hnos Saiz” P. del Río. p. 39.



Desde esta visión y considerándola como condición necesaria para lograr un impacto en la sociedad en materia de formación de docentes, el Congreso de Perú (1993) aborda la necesidad de la profesionalización en su carta magna.

La profesionalización como principio permite imprimir ciertas regularidades o exigencias a los procesos de formación y desarrollo de profesionales que ocurren en los escenarios escolares. En este orden se destacan los trabajos de: MINED (1993), Fraga R. y Herrera C. (1998), Bermúdez R. y Pérez L. (1998), Feijoo M. E. (1999), Arias D. (1997), (1999), Corredera G. (1999), Torres G. (1999), Corrales I. (1999), Patiño Ma. R. (1996), Sogari N. (2000), Pages A. (2000), Jiménez S. (2000), Rumble G. y Olivera J. (1992), Vogel E. (2002), el Consejo Científico Superior de España (2004) y Popkewitz T. (2005).

Los propósitos más abarcadores se encuentran en Popkewitz T. (2005) y Fraga R. y Herrera C (1998). Para Popkewitz T. la profesionalización aporta... un conjunto de estrategias de regulación dentro de la enseñanza... que guardan estrecha relación con la función de la investigación y los discursos académicos..., relaciones entre los campos políticos, ocupacionales y las ciencias educativas... logrando que los métodos de las disciplinas académicas organicen lo que los maestros y alumnos tienen que hacer...<sup>15</sup>

A Fraga R. y Herrera C. (1998) la profesionalización les permite modelar el proceso de formación de profesionales, atendiendo esencialmente al perfil del egresado, posibilitando ... su materialización en el diseño curricular, en las actividades académicas, laborales e investigativas ...<sup>16</sup> En sus trabajos elevan a la dimensión de " principios fundamentales " a la profesionalización, la sistematización, la fundamentalización y la interdisciplinariedad, así como la relación entre ellos, cuestión esta importante.

Desde la óptica curricular, se diseñan planes de estudio haciendo propuestas de integración de contenidos de la matemática al ciclo técnico (Arias D. 1999) y de la

---

<sup>15</sup>Popkewitz, T. (2005). La profesionalización, gobierno del profesor y el conocimiento académico. Algunas notas comparativas. En Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado. <http://www.aufop.org/publica/index.asp>. (s/p).

<sup>16</sup> Fraga, R., y otros. (1998). Diseño curricular: Modelación del Proceso de Formación de Profesionales Técnicos. ISPTep. C de La Habana. p. 120.

química a la formación profesional (Feijoo M. E. 1999); también se proponen sistemas de conocimientos y habilidades de computación en la especialidad de construcción (Correderas G. 1999) y se diseña una metodología para la integración carrera – año. Arias D. (1999) y Torres G. (1999) establecen relaciones de la profesionalización con las leyes del proceso docente y la regularidad que la contiene.

Estas concepciones aportan elementos importantes en las relaciones sociológicas que deben manifestarse entre los ejecutantes de los currículos. Sus principales limitaciones están, en el caso de Correderas G. (1999), en la conceptualización que asume al considerar la profesionalización como ... todas las acciones a realizar para que el proceso de formación de profesionales satisfaga su encargo social...<sup>17</sup>

Teniendo como fundamento la relación teoría – práctica, ciencia – profesión, y estudio – trabajo, varios autores dentro de ellos, Sogari N. (2000), el Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España (2004), Corrales I. (1999), Bermúdez R. y Pérez L. (1998), MINED, (1993), Pages A. (2000), Consejo General de Cultura y Educación de Argentina (1999), Vogel E. (2002), Rumble G. y Olivera J. (1992) realizan aportes significativos.

Vogel E. (2002) destaca el... vínculo en lo socioproductivo y condición para una enseñanza científica ...<sup>18</sup> al igual que Rumble G. y Olivera J. (1992).

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, Corrales I. (1999), Sogari N. (2000), y el Consejo General de Cultura y Educación de Argentina (1999), enfatizan en la motivación por el aprendizaje, el carácter activo y consciente del alumno, el desarrollo del proceso en tránsito por contextos profesionales, el desarrollo de habilidades investigativas, el trabajo interdisciplinario, el aumento del rendimiento académico, aumento de la responsabilidad y el fortalecimiento de los valores en los estudiantes.

Desde posiciones muy a tono con los retos de la sociedad del conocimiento y las nuevas tecnologías de la información, Pagés A. (2000) propone replantear la naturaleza

---

<sup>17</sup> Corredera, G. (1999). Propuesta del sistema de conocimientos y habilidades de la disciplina computación en la especialidad de Construcción. Tesis en opción al Master en Pedagogía Profesional. ISPETP. C de La Habana. p. 14.

<sup>18</sup> Vogel E., (2002). Aspectos históricos del surgimiento y desarrollo de Física en Chile durante el siglo XX. En <http://fisica.usach.cl>

y la función de lo profesional, en su relación con los programas de formación no presencial en entornos virtuales integrados. Para ello hace uso de las nuevas tecnologías, utilizando el espacio virtual como espacio de profesionalización: los seminarios prácticos virtuales, combinando el material básico de referencia -página Web -, los espacios de orientación tutorial y lo que es más importante en su planteamiento, los espacios de relación diálogo y discusión en grupo.

La modalidad de los entornos virtuales como medio de formación de profesionales está bastante extendida a nivel mundial. A consideración del autor de la tesis, entre sus principales retos se presentan: la justa relación dialéctica teoría – práctica en la dinámica de la relación de lo real – y lo virtual, las limitaciones de recursos, la relación entre la sociología del aprendizaje y las relaciones sociales que se establecen en los procesos productivos y de servicios, así como su dimensión axiológica. Cuestiones éstas en las que trabajan un gran número de investigadores por el futuro promisorio que encierra.

Las diferentes tendencias abordadas, no encierran un tratamiento monolítico hacia lo interno, pues en cada una de ellas se manifiestan diferentes posiciones teórico y prácticas. Este cuadro tendencial esta sujeto a la dinámica y evolución del conocimiento científico.

Tomando como referente a los autores antes citados se establece un conjunto de precisiones en torno a la profesionalización:

- La profesionalización es una categoría que ha sido usada para designar fenómenos y procesos que operan a escala social, en el mundo de la educación formal e informal, y las esferas de la producción y los servicios.
- La profesionalización como categoría pedagógica no escapa a ser evaluada desde la óptica de los intereses de clases, orientando sus fines en función de la filosofía de la educación a que responda.
- Desde posiciones humanistas el fin de la profesionalización es formar profesionales competentes, capaces de insertarse en el mundo del trabajo, innovar y racionalizar los procesos profesionales en que participan, a partir de usar la ciencia y la tecnología conscientes de las implicaciones sociológicas que estas provocan.

- El proceso de enseñanza - aprendizaje es en sí mismo un proceso de profesionalización del individuo, que atiende a la transmisión de conocimientos científicos y a la formación integral de la personalidad del sujeto que aprende, en tanto es, activo, reflexivo, motivado y consciente de las metas para consigo, metas que se alcanzan de manera gradual.
- La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje debe ser fundamentada sobre la base de los referentes más novedosos de las ciencias pedagógicas, teniendo en consideración la epistemología propia de dicho proceso (leyes, principios, así como sus componentes estructurales).
- La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje expresa la manifestación de ciertas relaciones dialécticas en el marco de las ciencias y que deben concretarse en la didáctica del proceso. Entre ellas: la relación ciencia – profesión, teoría – práctica, ciencia – tecnología- sociedad, así como formas de trabajo interdisciplinar consecuencia de los procesos de integración – diferenciación que se dan entre las disciplinas científicas.

La profesionalización cobra singularidad en cada contexto y, en consecuencia con ello, el autor de la tesis se orienta a través de cuestionamientos para guiar la profesionalización del proceso hacia:

- ¿Qué objetivos - expectativas sociales - debe lograr este proceso?
- ¿Qué contenidos son necesarios incorporar a la personalidad del alumno?
- ¿Qué concepciones de la enseñanza y el aprendizaje posibilitan la formación y desarrollo de los actos cognitivos, modos de relacionarse con la realidad y valores de los estudiantes como ser social y profesional?
- ¿Qué contenidos de la ciencia, la profesión y la sociedad toda cobran significación en el proceso docente como fuentes sociológicas de la profesionalización y bajo qué concepción interdisciplinar se articulan?
- ¿Qué contextos ofrecen potencialidades educativas y cómo se relacionan con el modelo de escuela?
- ¿Qué leyes, principios y regularidades presentes en el cuadro de la Ciencias de la Educación, la Pedagogía, la Didáctica y de la Física explican el fenómeno en cuestión?

La respuesta a las preguntas antes planteadas condicionan los resultados de la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física que se estudia.

### **Profesionalización e Interdisciplinariedad.**

Aunque el epígrafe anterior clarifica la posición teórica de partida que en la tesis el autor hace suya con relación a la profesionalización, la cual se enriquece en el capítulo II, en la Educación Técnico Profesional se ha evidenciado, en no pocos autores, conceptualizaciones y prácticas educativas un tanto divergentes en relación con el tratamiento de la interdisciplinariedad y la profesionalización que van hasta la yuxtaposición de estas categorías. La más preocupante y más extendida es la que yuxtapone la interdisciplinariedad y la profesionalización como causa fundamental de la extrapolación de concepciones interdisciplinarias de otros niveles educativos, sin la necesaria reconceptualización al fin de este subsistema educacional.

A esta polémica, se une además, una marcada polisemia de enfoques teóricos y prácticos que el término interdisciplinariedad ha sufrido en el campo de las ciencias pedagógicas. En el caso particular de esta tesis, cuando se usa el término interdisciplinariedad se hace de manera genérica.

Autores como Pérez A. (2001), Fraga R. y Herrera C. (1998), Arias D. (1999), Feijoo M. E. (1999), Corredas G (1999), Bermúdez R. y Pérez M. (1998), y Lugo R., (2004), asisten a la profesionalización en calidad de principio, ya sea de la Pedagogía Profesional, la Didáctica o el Diseño Curricular, en el mismo nivel categorial que la fundamentalización, la sistematización y la interdisciplinariedad.

Plantea Perera F. (2000) ... el enfoque profesional de cada disciplina lleva implícito, en su esencia, la necesidad de un enfoque interdisciplinar... y continúa ... es erróneo, por lo tanto, considerar el enfoque profesional y la interdisciplinariedad como dos aspectos diferentes de la formación profesional ...<sup>19</sup> Esta valoración, cardinal, plantea que la interdisciplinariedad no puede darse al margen de la profesionalidad, establece así el principio interdisciplinar – profesional, el cual permite la transferencia de los contenidos al futuro desempeño profesional. Idea que concuerda con las valoraciones de Fiallo J.

---

<sup>19</sup> Perera F. (2000). La Formación interdisciplinaria del profesor de Ciencias: un ejemplo en la enseñanza de la Física. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Ciudad de La Habana. p. 7

(2004), para quien la interdisciplinariedad debe ser tratada con especificidades en los diferentes niveles educativos.

En este mismo orden de análisis García J. y Colunga S. (2004) asumen la interdisciplinariedad como una relación de cooperación e intercambio entre dos o más asignaturas para lograr la profesionalización, idea que se comparte en esta investigación.

Los planteamientos antes citados permiten, a partir de la naturaleza del problema que se estudia, asumir la interdisciplinariedad como una de las regularidades para alcanzar la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.

En la concepción que se presenta, la interdisciplinariedad se asume como un elemento constitutivo de la relación esencial ciencia – profesión, como expresión de las relaciones epistemológicas que se dan en el campo de estas ciencias, en sus procesos de integración diferenciación; la cual tiene implicaciones en la configuración estructural y funcional del proceso, sus regularidades, leyes y componentes.

La interdisciplinariedad en el curso de Física, en consonancia con Calzado D. (2000), Fernández B. (2000), Fiallo J. (2001) y la experiencia del autor, se puede concretar a través de: hechos, conceptos, magnitudes, principios, modelos, teorías, instrumentos de medición; los métodos, las habilidades y hábitos propios del trabajo científico, las relaciones sociológicas que se establecen en la búsqueda y socialización de los resultados obtenidos, las implicaciones axiológicas devenidas del empleo de sus resultados en la vida práctica de la sociedad. Al igual que los propios componentes del proceso de enseñanza aprendizaje, métodos de enseñanza, medios, formas organizativas y la evaluación.

### **La Física como ciencia.**

La Física se ocupa del estudio de las formas más amplias y generales del movimiento de la materia: mecánicas, térmicas, electromagnéticas, etc., vinculadas a los sistemas materiales compuestos de las dos variedades cualitativamente diferentes de materia: sustancia y campo, así como la estructura, propiedades y movimientos de estas formas materiales.

La Física ha sido considerada como la ciencia de la naturaleza o de los fenómenos materiales. Durante el curso de su historia se ha centrado fundamentalmente en la elaboración de teorías que modelan el comportamiento de la naturaleza en sus elementos más fundamentales. Esta ciencia, mucho antes que otras ciencias por la propia magnitud de su objeto de estudio ha estudiado (Castro Díaz – Balart F. 2002) experimental y teóricamente los sistemas y procesos, base de todos los fenómenos naturales. Por su propia naturaleza ha estado muy relacionada con la filosofía, cuando esta era ciencia única y después de haber transitado por el proceso lógico de diferenciación e integración de las ciencias. A decir de Aristóteles es la ... filosofía segunda ... lo que le ha permitido estar en el centro mismo del debate acerca del origen, materialidad, cognoscibilidad del universo y la formación de una concepción científica del mundo.

Se constituye por un sistema de conocimientos acerca de la naturaleza, que han sido acumulados con carácter de sistema como resultado de un tipo específico de actividad, la científica. En la actualidad la Física está constituida por tres ramas fundamentales: la Física Clásica, la Física Moderna y la Física Contemporánea, que se han desarrollando en campos tales como la Astrofísica, la Mecánica de los Fluidos, la Física Computacional, la Física Electrónica, la Biofísica, los Sistemas Complejos, la Física de la Tierra, entre otras.

Al ir desentrañando hechos y fenómenos de la realidad, la Física crea un cuerpo de conocimientos científicos (Rodríguez M, Moltó, E., y Bermúdez, R. 1999) que se sistematiza en cuatro niveles: conceptos y modelos, leyes y principios, teorías y, el Cuadro Físico del Mundo.

El propio desarrollo de la Física como causa y consecuencia de la actual revolución científico técnica hace que esta penetre cada día más en la vida diaria (Smorodinski, Ya. 1983); yendo, desde la confección de instrumentos rudimentarios como la palanca, hasta los fundamentos de las tecnologías de punta de las ciencias técnicas, las ciencias puras y los procesos productivos o de servicios, posibilitando además superar el internalismo historiográfico (Núñez J. 2002) que generó una imagen de la ciencia que difícilmente podía ser utilizada en un contexto con la consecuente subutilización de la

tecnología. Lo que ha permitido que se convierta en una vía de emancipación espiritual y material de la humanidad.

Los físicos emplean métodos teóricos y empíricos para penetrar en su objeto de estudio, concediéndole valor metodológico. Por la forma de obtención del conocimiento a través de la historia de la humanidad estos métodos se han convertido en verdaderos paradigmas científicos de todas las ciencias, como lo es, el uso del experimento y la modelación, entre otros.

A partir de la posición asumida por cada investigador en cada época histórica concreta, los valores teóricos y metodológicos le conceden valor histórico. El conjunto de contradicciones vividas en las comunidades científicas, el uso de los resultados del trabajo científico con fines pacifistas o guerreristas, el establecimiento de los límites de validez y temporalidad del conocimiento científico aportan incuestionables puntos de vista sobre la cognoscibilidad del mundo, la verdad y lo exacto y la dimensión axiológica del conocimiento físico.

Para el Bachiller Técnico en Agronomía, la Física se convierte en una herramienta importante por los contenidos que aporta a la Agronomía, a través de sus teorías y leyes, así como por los instrumentos de medición y los métodos de investigación para alcanzar con éxito su misión. Permite la Física comprender la naturaleza de las interacciones que se manifiestan en los fenómenos agropecuarios, la estructura y propiedades del suelo, el clima, los animales, las diferentes variedades de plantas y semillas, entre otras.

La presencia de la Física como ciencia básica ha contribuido, en integración con otras ciencias, al desarrollo de ramas como la Agrometeorología, la Mecanización Agrícola, la Sanidad Vegetal, el Riego y Drenaje, entre otras; también ha favorecido el desarrollo de tecnologías de punta en los procesos de investigación científica en las agrociencias y en la actividad productiva y de servicios.

La integración de los contenidos de la Física con la Agronomía ha permitido a esta última el tránsito del empirismo a una posición más racional, a partir de elevar su carácter descriptivo, predictivo y explicativo, posibilitando interpretar, explicar y predecir el curso de determinados fenómenos.



## **CAPÍTULO II. CONCEPCIÓN DIDÁCTICA PARA LA PROFESIONALIZACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LA FORMACIÓN DEL BACHILLER TÉCNICO EN AGRONOMÍA**

En este capítulo se exponen las ideas básicas de la concepción, así como los elementos epistemológicos que tienen su base en la naturaleza del proceso de enseñanza - aprendizaje y de las etapas para su profesionalización.

### **De la concepción su estructura e ideas básicas.**

Se considera, la concepción didáctica que se propone como una parte constitutiva de la concepción científica del mundo, constituida por un conjunto de ideas, conceptos y representaciones sobre la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía. La misma posee una configuración sobre la base de sus fundamentos, lo cual permite sostener tres ideas básicas. Tal y como se muestra en la figura 2.

Como resultado de la concepción, se establece un conjunto de regularidades a tener en cuenta para la profesionalización del proceso, se enriquecen los modelos singulares de sus componentes, y se propone un conjunto de etapas a tener en cuenta para su gestión.

La concepción propuesta adquiere valor teórico, práctico, sociológico y filosófico. Su valor teórico está dado en la medida en que su contenido posibilita a directivos, docentes y alumnos cierto nivel de abstracción para comprender " el deber ser " de la profesionalización y describirla de manera proyectiva como objeto didáctico.

Su alcance es consecuencia de su instrumentación, factibilidad y posibilidad que brinda a sus gestores para enriquecer los modelos singulares de los componentes del proceso, así como de sus modos de actuación en su gestión.

La repercusión sociológica se revierte en el efecto cultural, profesional, espiritual y económico, que satisface la formación de los Bachilleres Técnicos en Agronomía. En tanto, su dimensión filosófica se evidencia como herramienta epistemológica, descriptiva y proyectiva, que afianza la accesibilidad del conocimiento didáctico, con el consecuente enriquecimiento de la teoría.

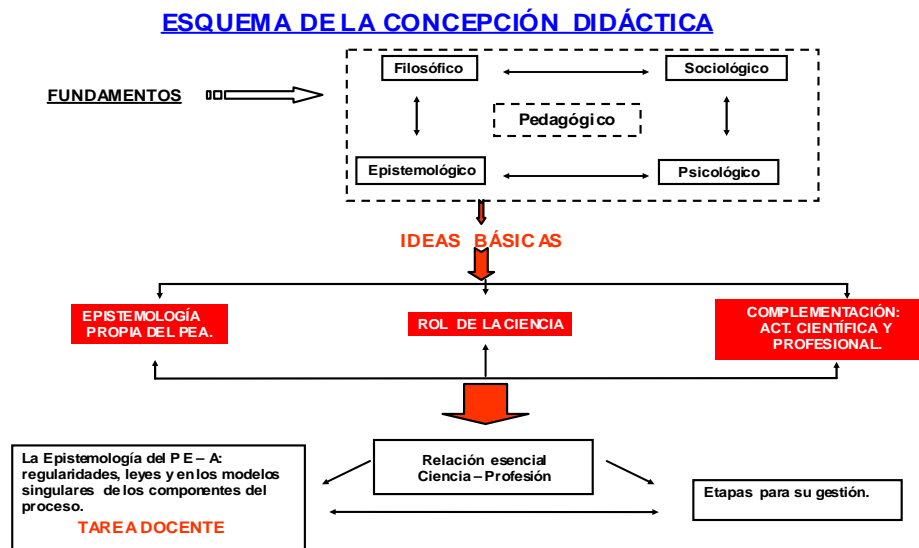


Figura 2: Esquema de la Concepción Didáctica.

Las ideas básicas que estructuran la concepción son resultado del proceso de sistematización de los fundamentos estudiados y expresan que:

- La enseñanza de la Física ha de contemplarse en la actual sociedad del conocimiento (Lage A. 2004) como una actividad sociocultural (Valdés R. y P. 2001) que tiene implicaciones en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía, resultado del actual rol de la ciencia y de las relaciones interdisciplinarias, como consecuencia de los procesos de integración diferenciación que se dan entre las ciencias, que desde el punto de vista didáctico metodológico, puede describirse a través de la relación esencial ciencia – profesión: (Física) – (Bachiller Técnico en Agronomía).
- La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física debe articular su dimensión sociocultural y profesional, de manera que posibilite la transferibilidad de saberes de lo sociocultural a lo profesional y viceversa; para lo cual deben establecerse analogías entre la actividad científica y la actividad profesional en la actividad de enseñanza - aprendizaje de la Física.
- Esta concepción ha de concretarse en la epistemología del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física (*regularidades, leyes y en los modelos singulares de los*

*componentes del proceso*), así como en las etapas para su gestión en el contexto del trabajo cooperado del claustro y del departamento docente.

### **El proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física como objeto de la profesionalización.**

En este epígrafe se aborda el deber ser del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física que se estudia desde la concepción propuesta para su profesionalización.

#### **La relación esencial ciencia – profesión: *Física – Bachiller Técnico en Agronomía***

En la concepción didáctica que se propone para la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física, la relación ciencia - profesión cobra estatus de relación esencial. Esta relación se ha manifestado desde la antigüedad, apareciendo aún cuando la ciencia estaba a nivel, incluso, de mera acumulación de conocimientos empíricos, lo cual influyó en los primeros intentos de clasificación de las ciencias (Kedrov B. M. 1974).

La relación ciencia - profesión ha estado condicionada por factores sociohistóricos (políticos, económicos y culturales...), consecuencia de la naturaleza sociocultural de la ciencia (Valdés R. y P. 2001), permitiendo describir su evolución, por lo que su instrumentación didáctica en la formación del bachiller debe tener presente el rol de la Física en la sociedad actual.

El bachillerato en Agronomía ... tiene su sustento en la relación ciencia – profesión, dado que se corresponde al método de la ciencia en que se fundamenta la profesión ...<sup>20</sup> La profesión ... es ciencia en tanto se aplica el método científico y se producen nuevos conocimientos; es profesión porque significa una actividad que ocupa la primordial tarea cotidiana ... requiere de unos hábitos manipulativos, unas destrezas o habilidades que hacen eficaz el desarrollo profesional...<sup>21</sup>

La presencia de la Física, en el currículo formativo de los Bachilleres Técnicos en Agronomía tiene su respuesta en las propias potencialidades de la Física, y en las particularidades de la profesión, que a través de la integración de su sistema de

---

<sup>20</sup> Guerra, G., (2000). Modelo configuracional del modo de actuación profesional en la educación superior y su implementación en la carrera de Licenciatura en Educación Especial. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. p.47

<sup>21</sup> Feroso J. en Jenaro, C., (2004). Hablando con Julio Feroso. <http://www3.usal.es/>. (s/p)

contenidos con otras disciplinas del conocimiento le permite al futuro egresado resolver problemas contenidos en el objeto de la profesión. Esta relación tiene naturaleza epistemológica de carácter interdisciplinario, manifestada en los complejos procesos de integración diferenciación que se dan entre la Física y las agrociencias.

Los contenidos de la Física le son imprescindibles al bachiller para comprender y resolver los problemas científicos de las ciencias agronómicas, así como los problemas profesionales que se les presentan en su objeto de trabajo: el proceso de producción agropecuaria, en la realización de las tareas y ocupaciones que debe acometer (ver anexo # 5). Contribuye la Física a la interpretación y realización de pronósticos de diferentes fenómenos, dota al bachiller del método científico y permite la formación y desarrollo de habilidades profesionales básicas como la experimentación, la comprensión y medición de magnitudes que le posibilitan el cumplimiento de sus tareas y ocupaciones

En el plano didáctico la relación ciencia - profesión ha sido interpretada desde varias ópticas, incluso algunas que asumen posiciones de yuxtaposición y polarización antagónicas en lo filosófico y lo didáctico. En este sentido y coincidiendo con Hurritiner P. (1999), no debe abordarse esta relación en términos de ruptura, identificando determinadas estructuras como el año o el claustillo con la profesión y la disciplina con la ciencia, en ambos subsistemas se da la relación ciencia - profesión, en su unidad dialéctica.

Coinciden varios investigadores en la necesidad de mantener el carácter lógico y sistémico de la ciencia en los contenidos de los programas de estudio, como vía para garantizar una sólida formación, entre ellos se destacan Makarenko A. (1951), Klimberg L., (1970), Skatkin M. N. (1979), Davídov V. (1980), Bugaev A. (1989), Gil D. (1993) y Díaz T. (2004). Postulado que se asume en esta concepción, pues el tratamiento a los problemas profesionales se realiza siguiendo la lógica del programa de estudio de la Física.

La relación ciencia – profesión debe ir más allá de la dinámica entre la lógica de la ciencia y la lógica de la profesión (Malagón M. 1999, Azze B. 1996, Horruitiner, P. 1999 y Herrera C. 2002), extendiéndose al tratamiento de los contenidos, métodos, medios y

formas organizativas, como potencialidades para el desarrollo de lo instructivo y lo educativo en la formación profesional. Aspecto que ha sido considerado a la luz de los propósitos de esta concepción.

La profesionalización como resultado de la relación ciencia - profesión (Addine F. y Blanco A. 2003) ha de verse en el profesional que se forma, posibilitándole una adecuada caracterización del objeto de la profesión desde una coherente articulación de la lógica y métodos de la ciencia y la lógica de la profesión en un contexto histórico determinado. De esta manera aún cuando el profesional integre sus conocimientos en la solución de problemas profesionales, su nivel de preparación científica y técnica le posibilita reconocer la dinámica de la integración y diferenciación de los conocimientos que usa.

En el contexto de esta concepción se parte de reconocer que la ciencia y la profesión son actividades con fines y epistemologías propias (objetos, problemas, métodos, cuerpos categoriales, redes de información, formas de socialización de la actividad, resultados...) que están llamados a complementarse a través de la transferibilidad de saberes. Se distingue la ciencia del conocimiento científico. Se hace una ruptura del ideal clásico, internalista e historiográfico de la ciencia, ajena a ser extensivos sus modos de hacer y cultura a la socialización plena como demanda la sociedad actual.

La concepción didáctica que se propone sigue la lógica del curso de Física dinamizando la relación a través de la presentación de problemas profesionales a los escolares, como punto de partida para objetivizar las potencialidades de la Física en el mundo agropecuario, afín con el modelo del profesional. Asumir el problema profesional como punto de partida de la ejecución del proceso de enseñanza - aprendizaje, condiciona que los demás componentes del proceso experimenten acercamientos al mundo profesional.

La relación ciencia – profesión tiene su base en la adecuación epistemológica de los contenidos de la ciencia a la profesión y viceversa, aspecto en el que se profundizará cuando se aborde la categoría contenido.

**Regularidades.**

Para el logro de la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje, las regularidades que a continuación se presentan deben manifestarse de manera estable:

1. Carácter rector del problema sociocultural – profesional, como concreción de la dinámica de la relación esencial: ciencia – profesión, desde la lógica de la Física, que condiciona el carácter activo y consciente de los alumnos como sujetos del proceso.

Esta regularidad atiende al problema profesional como componente que, por un lado, expresa la necesidad del dominio de los contenidos de la ciencia en la solución de problemas profesionales, armonizando la dinámica que se establece entre la cultura científica y la cultura profesional. Posibilita el tratamiento de los contenidos de la Física en la formación del conocimiento científico en los estudiantes, a la par con la orientación sociocultural y tecnológica de la ciencia en la profesión. De acuerdo con esta concepción, la ciencia se convierte en una herramienta que contribuye a la solución de problemas profesionales.

También atiende al problema profesional como recurso afectivo – volitivo en los estudiantes, dirigido fundamentalmente al reconocimiento del rol de la ciencia en la profesión. La presentación de los contenidos se realiza a partir de situaciones problemáticas de naturaleza profesional, que el maestro concibe, planifica y socializa con los estudiantes, con el objetivo de experimentar en ellos conflictos

intrapsicológicos, generando intereses, necesidades y motivos hacia el aprendizaje de la Física. De manera que el estudiante se movilice en función de cambiar sus estados cognitivos, volitivos y actitudinales, conllevándolo al establecimiento de objetivos y metas de aprendizaje de manera consciente.

2. Carácter interdisciplinar de las relaciones que se establecen entre las disciplinas curriculares como dinámica de las relaciones epistemológicas de la Física con las agrociencias.

En el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física, la interdisciplinariedad alcanza estatus de regularidad, es decir, para que cumpla su encargo social, debe verse como un nexo estable, que como resultado de la implicación epistemológica de la relación

ciencia – profesión, se refleje de manera estable en las leyes, eslabones y modelos singulares de sus componentes.

La interdisciplinariedad tiene su génesis en dos polos dialécticos: la Física y la profesión. En el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física se sigue la lógica de esta ciencia en la presentación de los contenidos curriculares (enfoque disciplinar), al tratar estos contenidos a partir de los problemas socioculturales y profesionales en cuya solución los contenidos de la Física tienen implicación, de conjunto con otras ciencias. Manteniendo o borrando las fronteras epistemológicas entre esas ciencias se manifiesta el enfoque interdisciplinar y multidisciplinar. En el proceso de enseñanza - aprendizaje de los contenidos de la Física, esta ciencia se vincula con contenidos de la Matemática, la Lengua Española, la Informática, entre otras disciplinas, lo que se ha dado en llamar, primer nivel de relaciones interdisciplinarias, que constituyen la base para el enfoque interdisciplinar – profesional, entendido como el segundo nivel de relaciones interdisciplinarias, donde se manifiesta el uso de los contenidos de la Física con las asignaturas de formación profesional básicas y las específicas.

Esta regularidad describe un enfoque didáctico del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física con una orientación hacia lo sociocultural y lo profesional, distinguiéndose la presencia de un interobjeto, cuya esencia se sustenta en los procesos de integración – diferenciación que se dan entre las disciplinas científicas representadas en las asignaturas del plan de estudio.

Los nodos potenciales de articulación interdisciplinar, a través de los cuales se concreta esta regularidad, se encuentran en el campo de la Física, la profesión y las implicaciones socioculturales legado a la cultura como: hechos, conceptos, modelos, principios, leyes, teorías, cuadro del mundo, sistema de relaciones con el mundo, el sistema de habilidades y hábitos propios de estas actividades, el sistema de experiencias de la actividad creadora, las cuales se reflejan en los componentes del proceso: objeto, problema, objetivo, contenido, método, medio, formas organizativas y evaluación, en sus diferentes dimensiones y eslabones.

3. Carácter esencial de la adecuación epistemológica de los contenidos de la Física, los contenidos de la profesión y las exigencias socioculturales, como fuentes

sociológicas de los contenidos del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física y su manifestación en los componentes del proceso.

El núcleo de la relación ciencia – profesión se fundamenta en la adecuación epistemológica de los contenidos de la Física a la profesión y a las exigencias socioculturales en el proceso de enseñanza - aprendizaje y viceversa.

El término adecuación epistemológica se ha usado para designar el proceso de búsqueda de analogías y enriquecimiento de los contenidos de Física y de la Agronomía. La adecuación epistemológica de los contenidos de la ciencia se da de manera objetiva entre la ciencia Física y las agrociencias, como resultado del proceso de diferenciación – integración que se dan en el campo de las ciencias y se concreta en el currículo a través de las relaciones interdisciplinarias, tal y como se muestra en la figura 3.

La transferencia de los contenidos físicos al contexto profesional y sociocultural impone una impronta didáctica al enfoque de los contenidos de la Física que atiende a la proyección tecnológica de la Física, abordando los códigos semánticos, simbologías, instrumentos de medición, contextualización de los criterios de precisión y exactitud de las mediciones en la Física y en la profesión, el tratamiento a los rangos de las magnitudes, la operatividad y factibilidad de los modelos físicos; incluye además, el tratamiento de las leyes físicas como herramienta descriptiva y predictiva de los fenómenos y como principio básico de funcionamiento de determinado proceso o tecnología. De esta manera se correlaciona la actividad científica con la actividad profesional.

4. La dinámica de las relaciones de lo académico, lo laboral y lo investigativo desde la Física como ciencia básica es portadora de una formación general y profesional (científico – tecnológica, ambientalista, económica, estética, ética, ideopolítica y humanista).

En el proceso de enseñanza - aprendizaje los componentes académico, laboral e investigativo se articulan coherentemente. La presentación de los contenidos se realiza abordando problemáticas laborales, en lo cual, lo académico garantiza el cuerpo



categorial y metodológico de la Física y sus implicaciones en el mundo profesional, y lo investigativo se centra en el método para la adquisición de los contenidos.

Los niveles de coordinación entre los componentes dan la posibilidad de que emerjan otras actividades, donde lo académico, lo laboral o lo investigativo cobren mayor fuerza. Para que determinadas problemáticas profesionales, de carácter académico, devengan en actividades investigativas, pueden organizarse desde simples tareas hasta en sociedades científico estudiantiles. Los resultados de las investigaciones realizadas por los alumnos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo novedoso y su particularidad, se emplean en el propio proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo que el punto de partida se da en la triada de lo académico, lo laboral y lo investigativo.

La interacción del estudiante con los contenidos de la ciencia en estas tres dimensiones permiten la formación de una concepción científica del mundo, reconocer su objetividad, establecer relaciones de causalidad y verificar las potencialidades de los conocimientos de la Física en las diferentes esferas y modos de actuación del profesional. Por otra parte, dota al estudiante de una herramienta metodológica e investigativa para interactuar con su entorno y penetrar en la esencia de los fenómenos, innovar y/o racionalizar. Contribuye a la formación y desarrollo de la capacidad de disponer de recursos, al cumplimiento de normas técnicas, a la interpretación de la realidad agropecuaria, a partir de magnitudes, conceptos, principios y leyes; también a la capacidad interpretación, la toma de decisiones y a predecir eventos.

##### 5. Del condicionamiento de la profesionalización del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física y sus resultados a la competencia profesional del profesor.

En este proceso el profesor ejerce el papel mediador, quien tiene a su cargo la gestión del mismo. La profesionalización del proceso y sus resultados depende de la competencia profesional que manifiesta el docente en la concreción de las leyes, principios y modelos singulares de sus componentes.

Exige este proceso que el docente domine la ciencia que imparte y sus implicaciones en la esfera profesional, de esta manera se necesita que penetre, por diferentes vías, en la epistemología de la profesión en la que se forman sus alumnos. Lo anterior posibilita que el profesor se muestre como un facilitador de situaciones socioculturales y

profesionales siguiendo la lógica de la ciencia, mediando además, entre los conocimientos que poseen los alumnos y sus necesidades de aprendizaje, siempre y cuando este contenido se haga significativo para los alumnos.

6. La contextualización de los contenidos como expresión de la centralización – descentralización, en función de la relación del modelo del profesional y las necesidades territoriales, se dinamizan a través de la relación Instituto Politécnico Agropecuario – Entidad Empleadora – Comunidad.

La formación del Bachiller Técnico en Agronomía obedece a la búsqueda de un modelo de profesional que refleje el logro de determinadas competencias estandarizadas, según las esferas y campos de actuación. No obstante, los diferentes contextos regionales donde se insertará el bachiller, las propias características de la profesión y las exigencias de las entidades empleadoras, demandan ciertas adecuaciones que han de reflejarse en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.

**Las relaciones: (Problema – Objeto – Objetivo), (Objetivo – Contenido – Método) y la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.**

Dinámica de la relación entre los componentes: Problema – Objeto – Objetivo.

La eficiencia y eficacia del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física, en el cumplimiento de su encargo social dentro del currículo del Bachiller Técnico en Agronomía, es función de la concreción didáctica de las fuentes sociológicas del conocimiento (exigencias de la sociedad, contenidos de la Física y sus implicaciones en el perfil profesional) en tal proceso. Ello se constata a través de la dinámica de la relación: Problema – Objeto – Objetivo, en la medida que los objetivos propuestos sean reflejo del cambio a lograr en los estudiantes para la transformación del objeto y sean capaces de resolver los problemas que se le presentan.

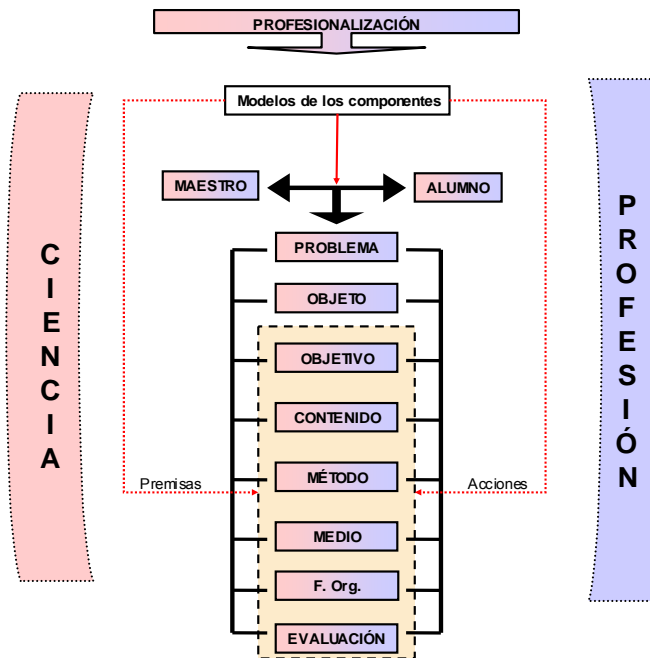
El problema como expresión de una necesidad sociocultural y profesional histórico – concreta justifica la existencia del proceso (encargo social). El objeto se interpreta como aquella parte de la realidad en la que se da el problema y que por tanto necesita ser transformada por el alumno. El objetivo, la formación y desarrollo del alumno, constituye la aspiración de los gestores del proceso, en tanto, posibilita transformar el objeto.

Dinámica de la relación entre los componentes: Objetivo – Contenido – Método.

La máxima aspiración del proceso de enseñanza - aprendizaje, la educación del alumno, se logra a través de la instrucción. Epistemológicamente se sustenta en el respaldo cognitivo del acto valorativo del sujeto en la actividad teórica y práctica. Pedagógicamente se dinamiza a través de la relación que se manifiesta entre el objetivo como modelo pedagógico del encargo social, el contenido de la enseñanza como la parte de la cultura que contiene: lo cognitivo, lo procedimental, lo creativo y lo axiológico y el método como vía que seleccionan de manera consciente maestros y alumnos para la apropiación del contenido.

Esta relación Objetivo – Contenido – Método, es la “ línea lógica fundamental ” del proceso. El objetivo determina el contenido, el contenido es función del objetivo, en tanto, el método se constituye el componente dinámico para lograrlo. Su naturaleza posee una impronta ideológica, pues el objetivo está condicionado socio históricamente como expresión de intereses de clases, lo cual se extiende hasta el contenido de la enseñanza y el método como expresión del modo de actuación del bachiller.

**Los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.**



### ***EL ALUMNO: El Bachiller Técnico en Agronomía en formación.***

Los resultados de la profesionalización del proceso deben verse en los modos de actuación del bachiller en formación, no como un simple espectador o receptor de información ajena a su formación, sino como un protagonista activo del proceso de enseñanza – aprendizaje y deben manifestarse en:

- Su carácter activo, creativo, reflexivo y consciente de la necesidad de la apropiación de los contenidos de la Física y sus implicaciones profesionales y socioculturales.
- El reconocimiento del carácter de ciencia básica de la Física en su profesión.
- El uso adecuado del aparato categorial y metodológico de la Física en la solución de problemas profesionales y socioculturales.
- El respaldo racional que le ofrecen los contenidos de la Física en sus juicios valorativos.
- Su orientación ideopolítica.

### ***EL PROFESOR.***

Para que el profesor juegue su rol en la profesionalización del proceso de enseñanza – aprendizaje que se estudia debe alcanzar cierta competencia profesional, Añorga J. y

Valcárcel N. (1997) señalan tres dimensiones que deberán tenerse en cuenta en la profesionalización de los docentes: la Pedagógica, la Técnica - Profesional y la Humanística. Las que se han tenido en cuenta para plantear las siguientes exigencias:

- El profesor debe estar actualizado y mostrar competencia profesional en el uso de los contenidos de las Ciencias Pedagógicas, con énfasis en la Pedagogía General y Profesional, la Didáctica de las Ciencias, y muy en particular en la concepción propuesta, en la cual tiene un modelo que seguir en su doble aspecto: la concepción como un todo didáctico y las exigencias al profesor como componente personal del proceso.
- El profesor debe poseer conocimientos actualizados de la Física, así como de sus implicaciones en el modelo del profesional y en la realidad agropecuaria.
- El dominio de la actividad científico investigativa debe constituirse en una vía para el constante perfeccionamiento del proceso de enseñanza que gestiona, a la par de su mejoramiento profesional.
- El compromiso con la formación profesional del Bachiller Técnico en Agronomía, al igual que con los problemas profesionales que enfrenta esta profesión a escala local, nacional e internacional, deben estar incorporado a los modos de actuación del profesor.

### ***EL PROBLEMA.***

El problema es el componente que expresa la situación que se da en el objeto (realidad sociocultural y profesional) y que genera en el sujeto (Bachiller Técnico en Agronomía) la necesidad de transformarlo. La necesidad de la existencia del proceso de enseñanza - aprendizaje se expresa en el problema, en tanto es reflejo del encargo social que satisface.

La solución del problema supone la formación y desarrollo de un sistema de conocimientos, sistema de habilidades y hábitos, sistema de relaciones con el mundo y el sistema de experiencias de la actividad creadora que el alumno debe hacer suyos. Es portador de la relación ciencia (Física) – profesión (Bachiller Técnico en Agronomía) en tanto expresa cuáles son los contenidos que aporta la Física para dar solución al problema.

El problema (Castellanos D. y otros. 2001), considerado como un elemento mediador de la relación entre los protagonistas del proceso, plantea contradicciones inherente al objeto de la Física y de la profesión y entre sus respectivas implicaciones socioculturales y los recursos cognitivos y volitivos que posee el bachiller para buscar las vías de solución a los problemas de carácter teórico o práctico.

**Se expresa el problema como la necesidad sociocultural y profesional, que tiene el Bachiller Técnico en Agronomía de hacer un uso eficiente y eficaz de los contenidos de la Física en la solución de problemas socioculturales y profesionales, en los procesos productivos o de servicios en que participan.**

El problema se convierte en un recurso cognitivo – afectivo que revela la importancia de la asimilación de las contradicciones necesarias a resolver por los gestores del proceso para alcanzar el estado deseado, es generador de motivos para la actividad cognoscitiva. Su presentación se hace en el proceso de enseñanza - aprendizaje siguiendo la lógica de la ciencia pauta en la asignatura.

La manifestación del problema expresa no solo la necesidad profesional, sino la intencionalidad ideológica, política y ética, que imprime su solución, aspecto este que está a tono con la dimensión ética de la enseñanza de las ciencias.

El problema debe poseer una formulación correcta, interesar su solución a los alumnos y debe expresar la posibilidad de ser resuelto en el marco del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física. La formulación correcta, favorece en los estudiantes, la interpretación de las condiciones de partida que se necesitan para darle solución: para lograrlo debe garantizarse primero, que el lenguaje de lo que se comunica sea accesible a la interpretación y segundo, ser portador de una contradicción entre los conocimientos que posee el alumno y los que necesita para ser resuelto; debe tener implícito la necesidad de la Física para resolverlo.

La posibilidad de ser resuelto atiende fundamentalmente dos dimensiones: primera, tener solución en el marco de la Física y segunda, el vínculo con los conocimientos previos que poseen los estudiantes, siempre con la dirección, orientación y control del aprendizaje por parte del profesor, que con la ayuda de los otros y la consulta de diferentes fuentes de información, desplieguen tareas cognoscitivas y procedimentales

como parte de su desarrollo en su zona de desarrollo próximo, de manera que puedan resolverlo.

El interés del alumno propicia la generación de motivos, necesidades e intereses cognitivos pertinentes, haciendo que se dispongan conscientemente a realizar esfuerzos intelectuales, psicomotores y actitudinales para resolver el problema planteado.

### ***EL OBJETO.***

El objeto es aquel componente del proceso de enseñanza - aprendizaje que expresa la configuración que adopta como portador del problema y que en su desarrollo lo transforma, dándole solución a dicho problema, alcanzando el objetivo. **Debe entenderse como la parte constitutiva de la Física y sus implicaciones en el perfil profesional en la que existe el problema, que manifiesta la necesidad de formar al Bachiller Técnico en Agronomía para el uso óptimo de los contenidos de la Física en la solución de problemas socioculturales y profesionales.**

### ***EL OBJETIVO.***

El objetivo constituye el modelo pedagógico del encargo social, encierra una necesidad contenida en el problema social que implica la superación de los hombres mediante el proceso de enseñanza - aprendizaje. Expresa las aspiraciones, propósitos e intereses de los sujetos que participan en él.

**El objetivo del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física que atienda la profesionalización del proceso, debe dotar al Bachiller Técnico en Agronomía del sistema de contenidos de la ciencia Física en la formación y desarrollo de una cultura científico - profesional, como parte constitutiva de una *Cultura General Integral*, que permita enfrentar de manera activa, consciente y con el empleo del método científico, los problemas de su área de acción profesional. Debe ante todo, contribuir a la formación de una cultura general e integral y profesional sobre la base de una concepción científica del mundo.**

Los objetivos tienen su fuente en el condicionamiento histórico social del proceso, en aspectos psicológicos y en los contenidos de las disciplinas científicas (Álvarez de Zayas R. M. 1997).

La derivación gradual de los objetivos constituye un principio de carácter didáctico, el cual es expresión concreta de las categorías: lo general y lo particular. Su concreción en los diferentes niveles curriculares se realiza a través de la derivación gradual, atendiendo a cuatro principios fundamentales; principio de la derivación gradual, principio de la proyección futura, principio de la unidad del aspecto lógico del contenido y de su aplicación y principio de la estructura interna de los objetivos (Labarrere G. y Valdivia G. 1988).

Tomando como referencia los objetivos de la asignatura y de las unidades, el maestro adecua propósitos generales establecidos para todo el sistema educativo a las características propias de sus colectivos de alumnos, expectativas y posibilidades individuales y contextuales en cada una de sus clases.

Este proceso de derivación es complejo, pues es precisamente el objetivo la categoría rectora, en él se cristalizan un conjunto de variables filosóficas, ideológicas, sociológicas, profesionales, epistemológicas y psicopedagógicas, expresadas en el lenguaje de aspiraciones, exigiendo un alto nivel de competencia del docente que tiene a su cargo este proceso.

Los objetivos cumplen función de determinar el contenido, orientadora y valorativa (Zilberstein J. 1999). La determinación del contenido tiene como referencia los resultados del diagnóstico realizado por el docente, las fuentes sociológicas básicas: las exigencias sociales, los contenidos de la ciencia (Física) y las necesidades profesionales como Bachiller Técnico en Agronomía. La función orientadora deviene operacionalización en el proceso, poniendo de relieve el empleo de los métodos, medios y formas organizativas para el logro de ese fin. La función valorativa por su parte, se considera un proceso que a cada instante retroalimenta a los principales actores en cuanto a la magnitud del alcance de sus metas.

Para la derivación de los objetivos debe tenerse en cuenta las siguientes premisas y acciones:

Premisas:

- Dominio de la proyección curricular a escala macro y mesocurricular.
- Conocimiento de los resultados del diagnóstico.



- Dominio de los contenidos de la Física.
- Conocimiento de los contenidos de la Agronomía vinculados a la Física.
- Identificación de las exigencias socioculturales y profesionales.

Acciones:

- Determinación del sistema de conocimientos en su vínculo Física – Agronomía.
- Determinación del sistema de habilidades y hábitos, que desde la Física tributan al Bachiller Técnico en Agronomía.
- Contextualización de los contenidos de la Física al perfil profesional.
- Determinación de los escenarios para su consecución.
- Formulación final del objetivo.

### ***EL CONTENIDO***

La historia de la humanidad atesora... un conjunto de valores materiales y espirituales (cultura) creados por la humanidad en el proceso de la práctica histórico social...<sup>22</sup> De esa cultura siguiendo criterios de tipo social, lógico, psicológico y didáctico (Labarrere G. y Valdivia G., 1988) se selecciona... aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes... en dependencia de los objetivos propuestos...<sup>23</sup>

**Los contenidos del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física, a la luz de la profesionalización del proceso, comprende los pertenecientes al objeto de la Física, concretados en el currículo de la disciplina y sus respectivas implicaciones socioculturales y profesionales, de los que el alumno se apropia desde lo académico, lo laboral y lo investigativo, aportándole en sus diferentes modos y esferas de actuación una eficiente y eficaz transformación del objeto de la profesión.**

Se considera agrupar los contenidos de aprendizaje siguiendo los criterios de Danilov M. A. y Skatkin M. N. (1980); Addine F., Recarey S., y González S. (2004) y Fernández A. y otros (2004), en: el sistema de conocimientos, el sistema de habilidades y hábitos, el sistema de relaciones con el mundo y el sistema de experiencias de la actividad

---

<sup>22</sup>Álvarez de Zayas, R. M., (1997). Hacia un currículo integral y contextualizado. Editorial Academia. La Habana. p. 34

<sup>23</sup>Addine F y otros (2004). Capítulo 5. La dinámica del proceso de enseñanza - aprendizaje mediante sus componentes. En Addine F., Didáctica Teoría y Práctica. Edt. P. y Educación. C. de La Habana. p. 69

creadora. Estos contenidos con carácter de sistema, articulados bajo la lógica de la ciencia, deben propiciar la formación del estudiante a través de la asimilación del cuerpo categorial de la Física, así como de sus implicaciones en el perfil profesional, la apropiación del método teórico y experimental y la concreción de las tareas de la educación comunista del profesional.

Los conocimientos abarcan, hechos, conceptos, modelos, leyes y principios, y teorías que se contemplan en el discurso como acto comunicativo, donde el objeto es transformado por el sujeto de manera ideal; incluye además, el conocimiento acerca de los modos de actuación, el conocimiento de las normas de relacionarse con la realidad y la experiencia de la actividad creadora. Como acto comunicativo es reflejo de la actividad objetual del alumno, es puente de transmisión de significados con doble aspecto: objetual e interpretativo.

Los modos de actuación, las habilidades y los hábitos incluyen lo intelectual y lo psicomotor, la capacidad de desempeño del alumno en la interacción con el objeto en el proceso de transformar este último; incluye el saber, de manera que para saber hacer, se necesita saber.

El sistema de relaciones con el mundo, entendidos como resultados de la orientación valorativa del alumno en la actividad (valores) constituyen ... el significado social atribuido a objetos y fenómenos de la realidad en una sociedad dada, en el proceso de la actividad práctica en unas relaciones sociales concretas...<sup>24</sup> Los valores se convierten en formaciones psicológicas complejas que orientan la personalidad del profesional en la actividad, teniendo como sustento el conocimiento (componente cognoscitivo) y la práctica (habilidad y hábito), logrando sustentar sustancialmente la orientación valorativa del sujeto.

El proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física cumple su encargo social en la medida en que los contenidos de los cuales se apropia el futuro profesional, posibiliten a este resolver con éxito los problemas profesionales que le atañen. Para lograrlo, se hace necesario establecer una dinámica epistemológica entre los contenidos de la Física en sí misma y su implicación en la profesión y viceversa.

---

<sup>24</sup>Báxter E., (2002). La educación en valores. Papel de la escuela. I.C.C.P. C de La Habana. p. 193

Dentro del cuerpo categorial de la Física se debe dar tratamiento a hechos y fenómenos, en los que se manifiesta el par dialéctico cualidad – cantidad, pudiendo expresar la propiedad (cualidad) o la magnitud (cantidad). Lo que infiere la necesidad del acto de medición, el uso del sistema de unidades y la asociación de la cualidad a determinada propiedad de la materia (sustancia o campo), que tribute al desarrollo de habilidades propias del bachiller.

*Los conceptos físicos: exigencias ante la concepción.*

El lenguaje constituye una herramienta de vital importancia para el hombre, los conceptos nos dan la posibilidad de analizar los objetos, destacar las propiedades esenciales y situarlos en determinada categoría. Son medio de abstracción y síntesis, reflejan los nexos y relaciones más profundas del mundo exterior. Los procesos de transmisión y asimilación que tienen como meta la formación de un pensamiento científico y profesional, contemplan a los conceptos como instrumentos del propio pensamiento y resultado de este, en calidad de patrones mentales que organizan los estímulos e información y dan sentido a la experiencia. De ahí la necesidad de dar tratamiento a los conceptos físicos en cualquier intento de profesionalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.

Elementos a tener en cuenta:

- Definir el concepto si es objetivo del programa o conocer el estado de las ideas previas de los alumnos y retomarlo.
- Comparar los enunciados que lo definen en el campo de la ciencia y su utilización en la profesión atendiendo a:
  - Esenciales del concepto.
  - Extensión del concepto.
- Para las magnitudes, comparar:
  - Simbología.
  - Rangos de la magnitud.
  - Unidades de medidas.
  - Instrumentos de medición.
  - Fórmulas para su cuantificación.

- Métodos más usados para su medición.
- Precisión y exactitud de la medición.
- Medidas de seguridad para su medición.

*Los modelos físicos: su tratamiento en el proceso de enseñanza - aprendizaje.*

Los modelos físicos constituyen representaciones mentales, idealizadas y simplificadas que se construyen en el proceso de modelación, con el objetivo de simplificar la realidad física que se estudia. Se separan las regularidades principales de las secundarias, reflejando aquellas que constituyen esenciales en el fenómeno o proceso en cuestión. La validación del modelo se concreta en el experimento físico, reflejando las limitaciones de este.

A través del establecimiento de modelos, se determinan las relaciones causales, principios, leyes y teorías. Estos resultados físicos tienen al modelo como sostén, lo cual exige ante su empleo verificar si es compatible con el modelo, de no ser, no describirá el fenómeno con la veracidad esperada.

Al igual que la realidad física, la realidad profesional es compleja y para dar solución a problemáticas, se acude al empleo de modelos propios del área profesional o de la ciencia en particular.

Para su empleo en el mundo profesional debe considerarse:

- Elementos esenciales que contempla el modelo.
- Limitaciones del modelo (alcance).
- Universo de problemáticas que explica.

Las regularidades en la Física pueden alcanzar la categoría de ley o principio. Las leyes... expresan determinado orden de la conexión causal, necesaria y estable entre los fenómenos o entre las propiedades de objetos materiales...<sup>25</sup> Las leyes y principios físicos se convierten, por lo general, en principios de funcionamiento de determinada tecnología o en esencia de fenómenos naturales contenidos dentro del objeto de la profesión, reforzando la orientación tecnológica de la ciencia y la orientación científica de la profesión. Al igual que los modelos, las leyes y principios tienen particularidades

---

<sup>25</sup>(Rosental M y Iudin P, 19819:pág. 268). Diccionario Filosófico. Edt. Política. C de La Habana. p. 268.

propias, dadas por la naturaleza de la ciencia, tienen carácter axiomático y su contenido es verificable con independencia de la subjetividad del sujeto, son partes constitutivas de una u otra teoría, que conforman el cuadro de la ciencia. Están sujetas a ser objetivas en una región científica, lo que impone ciertos límites de validez y, por ende, de su campo de predicción.

*Las teorías físicas: exigencias ante la concepción.*

Las teorías físicas no se pueden analizar en el plano de la Física y de la Didáctica como resultados aislados, el tratamiento de los conceptos, magnitudes, coeficientes, constantes, leyes y principios se hacen desde un marco teórico concreto.

Las teorías físicas como elaboraciones teóricas de alto nivel de generalización, poseen una estructura conformada por sus fundamentos, núcleo y resultados. La fundamentación es consecuencia de la experiencia de los sujetos, el modelo se asume para simplificar la realidad objeto de estudio y las magnitudes se usan para explicar sus características fundamentales. El núcleo de la teoría está formado por el aparato matemático el cual constituye expresión de las leyes que correlacionan las magnitudes, incluyen coeficientes, constantes físicas, como expresión concreta de la dinámica del objeto; de conjunto con los principios de simetría espacio temporales explican la covarianza de las leyes.

De esta manera, la concreción didáctica en el tratamiento de las teorías, se interpreta a partir de la estructura íntegra de sus elementos constitutivos y contempla sus componentes: fundamentos y núcleo, que el alumno hace suyo para la solución de tareas.

Los métodos de investigación de la Física son un tipo específico de contenido de enseñanza, que permite generar hipótesis, modelar procesos y constatar experimentalmente procesos, de manera que pueda establecer regularidades y emitir juicios de valor de determinado nivel de generalidad, logrando el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes, teniendo como base el empleo del método científico.

*La solución de problemas.*

La solución de problemas es una habilidad de trascendental importancia en la formación del Bachiller Técnicos en Agronomía, en ella convergen un gran número de habilidades que tienen su base en operaciones lógicas del pensamiento. Cuando se realizan estos problemas bajo determinados supuestos, se refuerzan las motivaciones por la asignatura y la profesión; permitiendo además poner a prueba sus conocimientos, habilidades y actitudes.

La elaboración de los problemas debe cumplir con determinados requisitos para lograr su fin en el proceso. El lenguaje usado debe ser dominado por los alumnos, de manera que al entrar en contacto con el texto puedan comprenderlo, conduciéndose adecuadamente en su solución. La situación que se refleja en el texto debe brindar información acerca de las condiciones físicas en que ocurre el fenómeno o proceso, dando paso a la utilización de determinado resultado.

Cuando se trabajan situaciones en las que intervienen magnitudes, el rango de los valores usados debe estar dentro del permitido, pues cuando se usan valores no admisibles la situación descrita no es reflejo de la realidad. No tener presente la anterior afirmación conduce al deterioro de los criterios de objetividad y científicidad y, al entrar el escolar en contacto con esos contenidos, los va incorporando a su sistema de conocimientos, desvirtuando la base cognitiva para la formación de valores de los alumnos.

Una vez diseñado el problema se hace necesario conocer la posibilidad de éxito de los alumnos ante él, de no ser así, se corre el riesgo de afectar el buen desarrollo del proceso o que ni siquiera se inicie, lo que es salvable si se realizan pilotajes en grupos representativos de alumnos; a partir de los resultados obtenidos se toman las decisiones de incorporarlo o no al sistema de tareas.

Premisas y acciones que deben tenerse en cuenta para la profesionalización de los problemas.

Premisas:

- Dominio del perfil del graduado.
- Conocimiento de los nodos de articulación interdisciplinar.
- Conocimiento de la taxonomía de los problemas físicos y de las agrociencias.

- Dominio del estado de los conocimientos previos de los escolares.

Acciones:

- Determinar las habilidades a que deberá responder.
- Precisar los contenidos que abordará tanto de Física como de las agrociencias.
- Dominar los contenidos de la ciencia Física que se necesitan para su resolución.
- Elaborar el problema.
- Validar su utilización en el proceso.

### ***EL MÉTODO.***

La apropiación de los contenidos por parte de los alumnos permite a estos resolver el problema planteado en el proceso de enseñanza - aprendizaje, a través de la actividad cognoscitiva, como expresión de la dinámica interna del proceso, organizada y dirigida por el maestro.

El método es el elemento director, responde a ¿cómo desarrollar el proceso?, ¿cómo enseñar?, ¿cómo aprender? Existen varios criterios de clasificación de los métodos. Por la fuente de adquisición de los conocimientos pueden ser: orales, visuales y prácticos (Gómez L y Rivera G., 2002); según las formas de cooperación que adopta la actividad del maestro y el alumno (Klingberg L., 1990). En el caso de Danilov M. A. y Skatkin M. N (1980), los agrupan en función de la actividad cognoscitiva de alumno en: explicativo ilustrativo, reproductivo, de exposición problémica, búsqueda parcial o heurística y el método investigativo. Por otra parte, Labarrere G. y Valdivia G. (1998) agrupan todos los métodos en: reproductivos y productivos, en función del nivel de independencia que alcanzan los alumnos en la actividad cognoscitiva. Otros autores que asumen la clasificación en función del proceso lógico que sigue el proceso de enseñanza – aprendizaje, en inductivos o deductivos.

**Se interpreta el método como la secuencia de actividades estructuradas con carácter lógico y sistémico, que siguen maestros y alumnos para la estimulación, formación y desarrollo de los estados cognitivos, afectivos, procedimentales, creativos y axiológicos de los alumnos. Dirige el método las actividades para la apropiación y uso de los contenidos de la ciencia Física en la solución de**

**problemas de Física General y de las Agrociencias, como parte de su perfil profesional, constituyendo vía y contenido de aprendizaje.**

El método es la vía para el logro de los objetivos propuestos, asociado a la sucesión lógica de acciones y operaciones con un fin determinado; de esta manera, el método posee una estructura genérica (Gómez L y Rivera G., 2002), que contempla el elemento motivacional, el cual orienta la actividad cognoscitiva hacia la solución del problema y que se concreta en las operaciones de maestros y alumnos.

La función del método dentro del sistema de componentes del proceso docente educativo es la de guiar la ejecución, en la realización de acciones mentales y prácticas para la adquisición de los contenidos de aprendizaje.

Los métodos más efectivos en el logro de un aprendizaje de la Física que trascienda a la vida profesional y sociocultural, son los productivos, en lo fundamental: el empleo del método problémico, la búsqueda parcial o heurística y la investigación. El uso del método de investigación científica que se emplea, no se expresa en el descubrimiento de nuevos resultados científicos, sino en el modo de abordar un problema determinado; aunque algunos estudiantes con niveles de ayuda de tutores docentes y otro personal pueden investigar temas con carácter descriptivo y correlacional, desde el proceso de enseñanza - aprendizaje.

De manera general, los métodos deben:

- Constituir vía para la adquisición de los contenidos de la ciencia y su uso con éxito en la solución de problemas socioculturales y profesionales.
- Acercar al alumno al mundo profesional, expresado en el modo de relacionarse con el objeto de estudio y el sistema de relaciones sociales que se establecen para dar solución a las tareas docentes presentadas.
- Condicionar la formación de valores y modos de actuación en correspondencia con las normas higiénicas, jurídicas, morales y medioambientales relacionadas con la profesión.
- Desarrollar la confianza del alumno en sí mismo, demostrada en el poder hacer y desarrollar su pensamiento creativo, que incluye poder trazarse diferentes alternativas de selección según el contexto y posibilidades objetivas.



- Posibilitar la transformación racional del objeto, acorde con el principio de máxima calidad y mínimo de recursos y esfuerzos.

Deben tenerse en cuenta en la selección del sistema de métodos las siguientes premisas y acciones:

Premisas:

- El objetivo como punto de partida para la adecuada selección del método.
- Dominio por el docente del contenido a impartir (contenidos de la ciencia Física, su concreción en la profesión y las exigencias socioculturales.)
- Dominio de la clasificación de los métodos de enseñanza.
- Conocimiento de los medios de que se disponen.
- Dominio de los niveles de desarrollo de los escolares (zona de desarrollo actual).

Acciones:

- Seleccionar el método adecuado.
- Concretar las potencialidades ideó – filosóficas, lógicas, pedagógicas y psicológicas del método, según el nivel de desarrollo de los escolares y necesidades profesionales.
- Diseñar el sistema de acciones que acometen los alumnos bajo la guía del profesor.
- Precisar las condiciones que garantizan su ejecución.
- Corroborar en qué medida el método seleccionado es:
  - Facilitador de la apropiación de los contenidos de la Física y su aplicación en la profesión.
  - Vía racional de transformación del objeto de la ciencia y la profesión.
  - Mecanismo de la reflexión y regulación metacognitiva.

### ***EL MEDIO DE ENSEÑANZA.***

Los medios de enseñanza constituyen un componente del proceso de enseñanza - aprendizaje. Abordar el método de enseñanza como componente dinámico del proceso implica tener en cuenta los medios, por lo que el proceso está íntimamente ligado al medio. Estos contribuyen a elevar la efectividad del proceso, así como la motivación hacia el aprendizaje, activan funciones intelectuales para la adquisición de conocimientos, garantizan la accesibilidad y aprendizaje de lo esencial y objetivizan el

material de estudio. El medio, en concordancia con la teoría del conocimiento, posibilita el tránsito del nivel senso - perceptual al nivel racional del conocimiento que posee el hombre.

**Los medios de enseñanza se conciben como objetos naturales o contruidos, propios de la Física o de sus implicaciones socioculturales y profesionales, que cumpliendo requisitos higiénicos, psicológicos y pedagógicos, pueden ser empleados en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en el cumplimiento de determinada función didáctica para el logro de los objetivos propuestos.**

Existen varias definiciones de medios de enseñanza, la que más se aproxima a los intereses y epistemología de la concepción que se propone, lo interpreta como... cualquier objeto natural o elaborado, con fines docentes o no, el cual es incluido en el desarrollo de la clase, a partir de las características y funciones didácticas, que cumplen los medios de enseñanza, con determinados objetivos docentes...<sup>26</sup>

### **LA FORMA ORGANIZATIVA.**

La forma organizativa como componente del proceso de enseñanza - aprendizaje, es consecuencia de la unidad dialéctica contenido - forma y constituye la expresión más externa de las relaciones que se dinamizan entre los componentes del proceso para el logro de sus objetivos. Posee carácter espacio - temporal: lo espacial, en el modo de relacionarse y lo temporal, en el tiempo de que se dispone.

Para González A. (2004) la forma es el componente integrador del proceso, ... en su carácter de sistema deben ser: flexibles, dinámicas, significativas, atractivas, de manera que garanticen la implicación del estudiante y fomenten el trabajo independiente en estrecha relación con el grupal...<sup>27</sup>

La dinámica de las formas organizativas para Labarrere G., y Valdivia G., (1998) y Hernández P., y Pérez L. O., (2002), deben propiciar diferentes maneras de confrontación del alumno con la materia bajo la dirección del profesor.

---

<sup>26</sup> Portal, R., (2003) La Didáctica y los medios de enseñanza. Su utilización en la actualidad. En Didáctica de la Escuela Primaria. Caballero, E., Pueblo y Educación. C. de La Habana. p. 149.

<sup>27</sup> González A., (2004) Capítulo 4. El proceso de enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo. p. 43 – 65. En Addine F., Didáctica Teoría y Práctica. Edt. P. y Educación. C. de La Habana. p. 79.

Las formas organizativas según Klingberg L, (1970) poseen condicionamientos socio – pedagógicos, y se aplican bajo ciertos criterios: la relación objetivo, materia, organización y condiciones; la profundidad de la asimilación de los conocimientos; la racionalidad del trabajo docente; el garantizar un aprendizaje activo; la unidad del la totalidad y la diferenciación en la enseñanza y el carácter de la materia.

El análisis de los criterios anteriores, y en consecuencia con las aspiraciones y fundamentos de la concepción que se propone, **la forma organizativa se concibe como la expresión concreta que adoptan las relaciones que establecen en la actividad de enseñanza - aprendizaje los componentes del proceso de enseñanza - aprendizaje previamente modelados, bajo ciertos supuestos didácticos para condicionar de manera óptima la distribución espacio temporal del proceso en el logro de los objetivos propuestos.**

Las formas organizativas se tipifican (Fernández A., 2004) ... en correspondencia con la organización interna del contenido, con la disposición de los componentes, las relaciones que se establecen entre ellos y el modo de actuación de los sujetos que interactúan...<sup>28</sup> Su tipología debe (Calzada D. 2004) partir del principio educativo de tomar al estudiante como sujeto centro del proceso ... para lograr su " posterior desarrollo ", " tirar del desarrollo ", " impulsar el desarrollo ", del educando...<sup>29</sup>

Incluye la concepción que se propone, las formas organizativas áulicas tradicionales y otras que atienden la concepción, los concursos, las excursiones, las videoclases, entre otras.

Las formas deben concebirse con carácter de sistema y deben además:

- Garantizar la implicación del estudiante en el proceso como sujeto activo de su aprendizaje.
- Posibilitar la prehensión de los contenidos desde la colectividad.
- Establecer un puente entre las formas de obtener el conocimiento científico de la Física y el modo de aplicarlo en los problemas socioculturales y profesionales.

---

<sup>28</sup>Fernández, A., (2004). El Proceso de Enseñanza Aprendizaje. En " Reflexiones Teórico – Prácticas desde las ciencias de la Educación. Ed. Pueblo y Educación. p. 225.

<sup>29</sup>Calzada D., (2004). Las formas de organización del proceso de enseñanza aprendizaje. p. 118- 140. En Addine F., Didáctica teoría y práctica. Ed. Pueblo y Educación. C de La Habana. p. 121.

- Tirar del desarrollo de los escolares, lo que se logra en la medida que la estructura organizativa de la actividad transite por los diferentes contextos profesionales y tenga en consideración el diagnóstico grupal e individual.

### **LA EVALUACIÓN.**

La evaluación es un componente de singular importancia, responde a la pregunta ¿en qué medida han sido cumplido los objetivos propuestos en el proceso de enseñanza - aprendizaje? A los efectos de la concepción propuesta, la evaluación tiene en su centro la relación esencial ciencia – profesión, lo que le permite tributar a la orientación profesional de la Física.

Metodológicamente la evaluación (Álvarez de Zayas, R. M., 1997) se basa ... en la obtención de información (evidencias) representativa del estado de desarrollo del proceso en un momento determinado, especialmente referido al aprendizaje individual y grupal de los alumnos...<sup>30</sup> que conducen a la toma de decisiones y de reorientación de la actividad de maestros y alumnos.

Su concepción obedece al cumplimiento de los principios de objetividad y sistematicidad (ICCP, 1998), debe ser desarrolladora, tener carácter de procesol, ser holística, contextualizada, democrática, formativa, investigativa, sistémica, que propicie la heteroeducación, entre otras cualidades significativas (González A. M., Recarey S. y Addine F. 2004). Coinciden varios autores en concederle función instructiva, educativa, diagnóstica, de desarrollo y de control.

**La evaluación, como componente del proceso de enseñanza – aprendizaje, expresa la medida cualitativa y cuantitativa de los cambios que se producen en la personalidad del alumno en torno a la orientación sociocultural y profesional de los objetivos propuestos. Constituye una poderosa herramienta que permite a maestros y alumnos poseer una visión coherente e íntegra de cuán próximos están ellos del alcance de las metas propuestas y de identificar las deficiencias que deben superar.**

---

<sup>30</sup>Álvarez de Zayas, R. M., (1997) Hacia un currículo integral y contextualizado. Editorial Academia. La Habana .pág.78

En tanto es actividad concreta, la evaluación brinda la posibilidad a los escolares de interactuar con la realidad social y profesional, permite conocer las potencialidades cognoscitivas, procesales y valorativas de los estudiantes en la solución de problemas de la ciencia en sí misma y su aplicación en la vida profesional. Consecuente con el propósito de contextualizar el proceso docente educativo al mundo profesional, la evaluación se convierte en puente entre lo académico, lo laboral y lo investigativo.

Para concebir la evaluación debe tenerse en cuenta las siguientes premisas y acciones:

Premisas:

- Dominio del sistema de objetivos de la Física a nivel de: grado, unidad, sistema de clases y clase.
- Dominio de los núcleos fundamentales de los contenidos necesarios para alcanzar determinado objetivo.
- Identificación y aseguramiento de los recursos instrumentales para la solución de la tarea presentada.
- Valoración del sistema de relaciones interpersonales (socioculturales y profesionales) que se necesitan para su solución.

Acciones:

- Diseñar la estrategia evaluativa, a partir de la determinación de:
  - Objetivos a evaluar.
  - Contenidos a evaluar.
  - Tipo y frecuencia de las evaluaciones.
  - Diseño de las tareas evaluativas.
  - Pilotaje de los instrumentos evaluativos.
  - Validación de los resultados.
  - Aplicación en el proceso de enseñanza - aprendizaje, en calidad de instrumento.
  - Valoración del estado del aprendizaje de los alumnos.

Debe garantizarse sistematicidad en la obtención de la información, así como en el análisis y valoración de los resultados, que permitan la correspondiente toma de decisiones respecto a los resultados alcanzados en el aprendizaje.

El pilotaje es de gran importancia cuando se introduce por primera vez alguna tarea evaluativa, ya que pueden existir barreras de diferente naturaleza, que limita el buen desempeño de los escolares, e incluso llevarlos hasta la pérdida de los niveles de motivación por la asignatura. Las barreras pueden ser semánticas, tecnológicas u organizativas.

Las barreras semánticas se evidencian cuando el escolar no conoce el significado de palabras que forman parte del texto del mensaje y no puede codificarlo, imposibilitando una eficiente interpretación, también en el caso de que las preguntas no estén redactadas correctamente. Las barreras tecnológicas están sujetas a la propia complejidad del objeto de estudio, sus representaciones, gráficas o modelos empleados en su enunciado o representación, que el alumno no logra entender. Las organizativas se manifiestan cuando se plantean tareas que no están en correspondencia con los modos de organización y el tiempo real de que se dispone en el mundo profesional para solucionarlas.

### **La tarea docente en el proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.**

Investigaciones recientes (Álvarez de Zayas CM.1996, Valdés R y P. 1999, Perera F. 2000, Lastra M y Moltó E. 2002, Moltó E. 2001, Vázquez J, Zubero, Ma. D., y Fernández, R 2005 y CEPES. 2006) han fundamentado la importancia de la tarea docente y su carácter de sistema para lograr resultados satisfactorios en la enseñanza – aprendizaje de la Física.

Una tarea de manera aislada no garantiza el logro de los objetivos del proceso, por lo que se organizan en sistemas (Moltó E., 2001), estando estrechamente relacionadas unas con otras, deben tener un orden ascendente en sus niveles de complejidad, incluir una gama amplia de tipologías en función de los objetivos propuestos, estando en correspondencia y satisfacer los intereses, necesidades y aspiraciones de los estudiantes.

**La tarea es la célula del proceso de enseñanza - aprendizaje (Álvarez de Zayas, 1996) en la que se integran todos los elementos epistemológicos que lo componen: relación esencial, regularidades, principios, leyes y componentes. Como unidad organizativa de la actividad docente (Arrollo, 1999), propicia el**

**desarrollo de una serie de acciones cognitivas, procedimentales y actitudinales, expresadas en forma concreta de la actividad (Valdés R y P. 2001), que realizan los alumnos bajo la dirección del profesor para alcanzar un objetivo.**

Las tareas que se proponen cumplen un grupo de características específicas, que responden a la naturaleza de la concepción propuesta, las que se muestran a continuación:

- Expresan una orientación profesional y tecnológica de la Física.
- Contribuyen a lograr una educación científico – tecnológica.
- Atienden a las implicaciones éticas de los contenidos de la Física en la profesión.
- Familiarizan al estudiante con la realidad profesional.
- Tienen como base relaciones interdisciplinarias, orientadas a resolver problemas vinculados a la profesión.
- Logran acercamientos epistemológicos entre la Física y la profesión, a través del empleo de sus aparatos categoriales y procedimentales.
- Contribuyen al desarrollo de habilidades profesionales.
- Por su naturaleza, independientemente que estén diseñadas para el dominio de los contenidos profesionales, pueden ser usadas para el logro de aspiraciones más generales del curso de Física.

Se ha constatado la existencia de varios criterios de clasificación de la tarea docente, Valdés R. y P. (2001), Lastra M. y Moltó E. 2002, Vázquez J, Zubero Ma, D, y Fernández, R, (2005), unas centradas en la estructura didáctica de la clase y otras más cercanas a la concepción de la actividad expresada desde el método. Según el lugar que la tarea ocupe en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Vázquez J, Zubero Ma, D, y Fernández, R, 2005) esta puede ser: de búsqueda de información, de cálculo, experimental, de elaboración de un resumen, cuadro sinóptico o mapa conceptual, de valoración y de análisis consecuencias fundamentalmente.

En consonancia con la concepción didáctica que se fundamenta se agrupan las tareas en cuatro grupos: de introducción – motivación, de desarrollo, de sistematización – consolidación y las específicas de evaluación.

Las *tareas de introducción – motivación* tienen como fin brindar una visión global de la unidad o clase y motivar a los estudiantes hacia la apropiación de los contenidos de la Física en la solución de problemas socioculturales y profesionales. Las *tareas de desarrollo* son aquellas a través de las cuales el alumno se apropia inicialmente de determinados contenidos. Por su parte, las *tareas de sistematización - consolidación* propician el perfeccionamiento continuo de los contenidos asimilados. Aunque la evaluación está presente en su carácter de componente procesal, el proceso de enseñanza - aprendizaje exige *tareas de evaluación*, las cuales se presentan a los estudiantes en función de su tipología, frecuencia y alcance.

### **Etapas para la profesionalización del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía.**

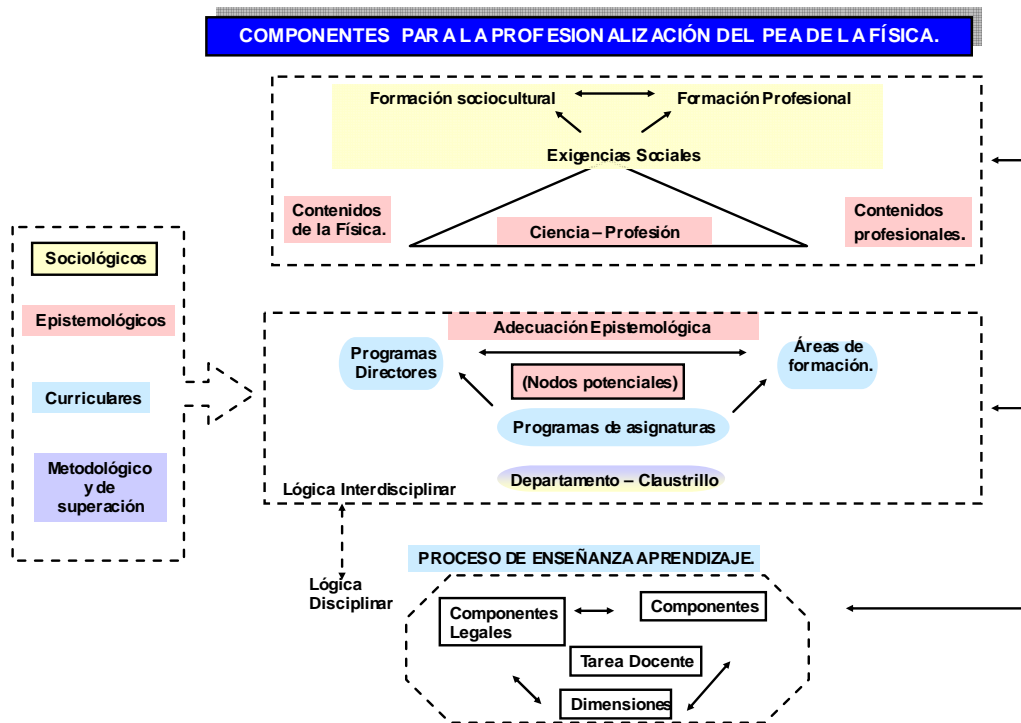
Las etapas y acciones a tener en cuenta en gestión del proceso de enseñanza - aprendizaje para su profesionalización que aquí se presentan, parten de considerar el carácter sistémico - estructural - funcional del trabajo científico metodológico y de superación. La profesionalización se concreta en el trabajo cooperado del claustro del grado y el departamento docente. Los componentes que se tienen en cuenta en la gestión son: las fuentes sociológicas del proceso de enseñanza - aprendizaje, los componentes curriculares y los componentes organizacionales del trabajo metodológico y de superación, los que se describen a continuación. (Ver figura 4)

El componente sociológico para la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física que atienda la profesionalización incluye: las exigencias sociales de carácter general, las exigencias de la profesión y los contenidos de la Física.

Los componentes curriculares están constituidos por el programa de estudio de la asignatura Física, los programas de las asignaturas de la formación profesional básica y específicas, los programas directores (Historia, Lengua Materna, y de la Matemática), así como el Programa Director de Salud Escolar y las Áreas Formativas (la Educación Patriótica Militar e Internacionalista, la Educación Laboral y Económica, la Educación Ambiental, la Educación Jurídica, la Educación Estética y la Educación para la Salud y Sexual) estatuidas por el Ministerio de Educación.



Los componentes organizacionales del trabajo metodológico y de superación contemplan la autosuperación del profesor, la preparación metodológica de la asignatura y las sesiones de trabajo cooperado del claustro del grado y el departamento docente, sobre la base del entrenamiento metodológico conjunto.



Figura

4: Componentes a tener en cuenta para la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.

La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física transita por diferentes etapas. La determinación de la orientación sociocultural y profesional de sus componentes debe coordinarse a partir de diferentes niveles y perspectivas del trabajo metodológico: el consejo de dirección, los consejos técnicos y de producción, el departamento docente y el claustro del grado.

A nivel de departamento docente y claustro se hace necesario establecer estilos y métodos que posibiliten el trabajo integrado en la determinación de los nodos potenciales de articulación interdisciplinar, la jerarquización de determinados contenidos

curriculares, así como el trabajo científico metodológico y de superación de los profesores para la dirección del aprendizaje con una visión integradora.

A continuación se presentan las acciones a tener en cuenta en la gestión del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.

### ***Etapas de diagnóstico:***

La concepción propuesta parte de un conjunto de acciones de diagnóstico que acomete el profesor de la asignatura en espacios de trabajo cooperado con otros docentes del centro. Se asume como una etapa indispensable en la puesta en práctica de la concepción, que bajo la aplicación de instrumentos pedagógicos brinda la información acerca del estado de las variables que condicionan el objeto. En esta etapa el maestro debe diagnosticar las dimensiones que a continuación se tratan.

Dimensiones:

#### ***A - Exigencias del modelo del profesional.***

La existencia del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física en el currículo es consecuencia del análisis del objeto de estudio de la profesión y de las exigencias que emanan de la sociedad toda. De manera que, para hacer una valoración exhaustiva de su aporte, debe partirse del análisis del modelo del profesional, como categoría del diseño curricular, que expresa de forma condensada las exigencias formativas del plan de estudios del Bachiller Técnico en Agronomía.

En la actualidad existe la RM No. 81/2006: Especialidades y planes de estudio, expresada en el lenguaje de tareas y ocupaciones, el documento " Capacidades y habilidades rectoras " MINED (1994), los programas de estudio de las asignaturas de formación profesional básica y específica del plan de estudios del Bachiller Técnico en Agronomía y los convenios que se establecen entre la escuela politécnica y la entidad empleadora.

La realización del diagnóstico contempla el análisis de los problemas profesionales, el objeto de la profesión, los modos de actuación, los campos y esferas de actuación y las invariantes de los contenidos que se aspiran formar para alcanzar cada habilidad, tarea u ocupación.

Estas actividades pueden asumir diferentes formas organizativas del trabajo metodológico en la escuela, talleres, sesiones de intercambio entre los profesores del departamento docente o claustro del grado, el entrenamiento metodológico conjunto, entre otras formas del trabajo metodológico que pueden expresarse dentro del sistema de trabajo de la escuela politécnica.

*B- Posibilidades formativas del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física.*

El diagnóstico de esta dimensión tiene como propósito valorar la contribución de la asignatura al modelo del profesional a escala meso y microcurricular, valoración que se realiza centrada en los contenidos (valores de la ciencia) del programa de la asignatura y sus incidencia en el plan de estudio del bachiller. También se hace un estudio de las posibilidades que aportan los demás componentes del proceso, objetivos, métodos, medios, formas organizativas y evaluación.

El diagnóstico de esta dimensión tiene su concreción en la determinación de los nodos potenciales de articulación interdisciplinaria como estructura epistemológica que muestran el rol de la Física en la profesión.

El establecimiento de los nodos de articulación interdisciplinaria implica:

- Partir de los objetivos del grado de cada una de las asignaturas de formación profesional, básicas y específicas del plan de estudios.
- Determinar los vínculos epistémicos del sistema de contenidos en cada una de las asignaturas de formación profesional. Como premisa para la elaboración de los nodos potenciales de articulación interdisciplinaria se necesita realizar sesiones de intercambio entre el profesor de la asignatura y las del ciclo profesional.

Los nodos de articulación interdisciplinaria permiten al docente responder a preguntas tales como:

- ¿Qué conceptos, leyes, teorías inciden en los modos de actuación profesional?
- ¿En qué contenidos de esa asignatura inciden?
- ¿Qué tratamiento didáctico se debe dar para contribuir a la formación modelo del profesional?

- ¿Qué contenido curricular contribuye a formar?
- ¿Qué, cuándo, cómo y donde evaluar?

Esta dimensión del diagnóstico cobra singular importancia, ella revela la influencia de los contenidos del programa de Física que poseen incidencia directa en modelo del profesional.

#### *C – Nivel de ingreso de los alumnos.*

Se considera a los alumnos portadores epistémicos, entes sociales con conocimientos previos, sujetos activos dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje. Devenido los alumnos productos de la triada: contexto – actividad - comunicación, suscitada de procesos sociales espontáneos y otros planificados, expresan una individualidad, la cual necesita ser conocida como punto de partida para garantizar indicadores de optimización del proceso de enseñanza - aprendizaje que se profesionaliza.

El diagnóstico se realiza en la esfera cognitiva y afectivo – volitiva. Lo cognitivo se diagnostica teniendo como base los contenidos del nivel secundario; para ello, el proceso de enseñanza – aprendizaje en sus inicios necesita de la aplicación de instrumentos, que contemplan diferentes niveles de desempeño de los alumnos en el uso de los contenidos de la Física en la secundaria básica y el uso consecuente de la evaluación en su función diagnóstica durante la marcha del proceso.

El diagnóstico de la esfera afectivo - volitiva proporciona el nivel de reconocimiento de la Física y la disposición que poseen los estudiantes por estudiarla. Para su realización se pueden emplear preguntas abiertas sobre de la importancia de la Física en la sociedad y en la profesión, así como técnicas de ordenamiento dentro de un conjunto de asignaturas y, en dependencia de la ubicación jerárquica concedida, se emitirán juicios sobre su nivel de motivación por la asignatura.

#### *D – Nivel de necesidades institucionales y comunitarias.*

La ruptura del ideal tradicional, entendido este ideal a partir de la consideración del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física como un proceso áulico, en el concepto de un local cerrado, con un pizarrón y pupitres simétricamente dispuestos, que obligan a ciertos modelos comunicativos y a enmarcar el ambiente de enseñanza de la Física, obviando la realidad circundante, tal como si su objeto de estudio no

tuviese implicaciones socioculturales y profesionales es punto de partida para la exploración de los diferentes contextos, propios del modelo de escuela politécnica cubana y sus relaciones con el entorno empresarial y comunitario.

De esta manera, el sustento material del proceso de enseñanza - aprendizaje rebasa los medios existentes en el laboratorio de la asignatura y los medios tradicionales de enseñanza, enriqueciéndolos al incorporar elementos propios de la tecnología de los procesos productivos y de servicios, así como medios informáticos y la televisión educativa.

### ***Etapas de planificación:***

La profesionalización se concibe partiendo de la tesis de profesionalizar el proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura en el marco del actual programa de estudio. Esta línea de pensamiento no contradice la posibilidad que existe de emprender la profesionalización del proceso de la asignatura mediante profundas modificaciones al programa, lo cual no se contempla dentro del campo de esta concepción; de esta manera, el docente asume las metas pautadas en el programa de la asignatura y se dispone a dar tratamiento a la unidad de estudios.

La profesionalización parte de la concreción de los objetivos, hasta el diseño y ejecución de la estrategia evaluativa de la unidad. Se interpreta la proyección como un complejo acto de toma de decisiones a priori, que brinda al docente las diferentes respuestas alternativas a cada una de las siguientes interrogantes:

- ¿Qué objetivos cumplir?
- ¿Qué nivel de asimilación se logra con cada objetivo?
- ¿Qué contenidos abordar y cómo dosificar?
- ¿Qué métodos emplear?
- ¿Cuáles formas organizativas se ajustan a las exigencias propuestas?
- ¿Qué tipología de clase da la posibilidad de alcanzar los objetivos propuestos?
- ¿Qué salida se dará a los componentes investigativo, laboral y académico?
- ¿Qué sistema de tareas permiten lograr los objetivos propuestos?
- ¿Cuáles espacios físicos se ajustan al desarrollo de determinados contenidos?
- ¿Qué problemáticas del mundo del trabajo seleccionar para dar tratamiento?

- ¿Qué, cómo, cuándo y dónde evaluaré?
- ¿Qué medios permiten lograr los objetivos propuestos?

En función de la respuesta que el profesor asuma, se concretará el diseño de la unidad de estudio resultado de un consecuente trabajo metodológico. Se conforman los sistemas de clases, cada una de las clases con sus correspondientes sistemas de tareas.

El docente concibe las problemáticas del perfil profesional y sociocultural en las cuales la Física participa de su solución, así como el nivel de profundidad que se alcanzará en función de los niveles de asimilación propuestos en los objetivos. Prevé los espacios físicos en correlación con la tipología de clase asumida, partiendo de la concepción de que el aula tradicional no siempre es el mejor lugar donde se recompensan las metas propuestas y la necesidad del acercamiento al mundo laboral.

Selecciona las tareas investigativas que deben acometer los escolares, articulando los componentes académico, laboral e investigativo. Propiciando que el alumno interiorice la concepción como herramienta indispensable en su formación sociocultural - profesional. Se proyectan investigaciones en dos niveles: el primero, aquel en el cual se realizan investigaciones con el fin de desarrollar habilidades investigativas y un segundo nivel que desarrolla habilidades investigativas en los escolares y aporta los resultados investigativos al propio proceso de enseñanza- aprendizaje de la Física.

El componente laboral está presente, en tanto, las fuentes sociológicas del conocimiento tienen su génesis en el mundo laboral y en el sistema de tareas, realizan los escolares, así como la inserción en la clase de la asignatura " Trabajo en la Producción Agropecuaria ".

Al concluir la etapa de planificación quedan precisadas, a partir de la derivación gradual, los objetivos de cada actividad, la dosificación de los contenidos con los correspondientes sistemas de tareas, métodos, formas, medios y evaluación.

Acciones fundamentales a realizar en esta etapa:

- ◆ Derivación gradual de los objetivos.

- ♦ Encuadre de la dosificación propuesta por el programa según posibilidades y necesidades.

En esta actividad se define la tipología de clase que se realizará, así como las actividades en lo académico, lo laboral y lo investigativo. Potencialmente se constatan aquellas actividades que el programa posibilita realizar y sus modos de integrarse coherentemente a las restantes dimensiones.

- ♦ Diseño del sistema de clases y sus respectivos sistemas de tareas. El mismo contiene la profesionalización de cada uno de los componentes del proceso.
- ♦ Adecuación epistemológica de los contenidos de la Física al perfil profesional.

### ***Etapas de ejecución:***

En esta etapa se concretan todos los elementos pautados en la planificación. La dinámica del proceso de enseñanza – aprendizaje conlleva a la realización de un sistema de tareas que conforman la estructura didáctica de la clase, donde el alumno va transitando por diferentes contextos y eslabones.

El tránsito contextual es planificado por el docente y ocurre como sigue: un *Contexto Motivacional* en el cual, a partir del propio desarrollo del programa de la asignatura y teniendo en cuenta las exigencias de los objetivos, el docente presenta uno o varios problemas profesionales, reales o simulados. Los estímulos presentados aquí (tareas de introducción - motivación) conllevan a los estudiantes a experimentar un conflicto intrapsicológico, contenido en su área de acción profesional, que por supuesto tiene repercusión social, pues el sistema de conocimientos que poseen los escolares no les permite la solución de esta problemática por sí solos y sin una orientación determinada.

Una vez logrado este propósito, el grupo de alumnos bajo la dirección del maestro centran sus actividades en la búsqueda de los conocimientos necesarios que aporta la ciencia Física en su solución, llámese *Contexto Conceptual – Procedimental*.

En este contexto se da tratamiento a los contenidos de Física: conceptos, modelos, leyes, sistema de métodos de concepción e instrumentos de medición, tecnología de que dispone, modos de actuación necesarios para solucionar el problema en cuestión y sus similares, a través de sistemas de tareas de formación, sistematización - consolidación y evaluación. Se abordan las limitaciones e implicaciones impuestas a la

Física y sus aplicaciones tecnológicas, procedimentales y axiológicas en el campo de la profesión.

Transitan los alumnos al *Contexto Operacional*, se orientan a la solución de tareas, diseñadas bajo criterios pedagógicos, que pueden ser reales o simuladas y llegar incluso a ser tareas de carácter investigativo, donde se agrupan a varios alumnos para su solución, el cual se puede subdividir en dos niveles: hipotético y el real; las tareas que aquí se realizan son de formación, sistematización – consolidación y evaluación.

La evaluación como componente del proceso se integra en el cumplimiento de sus funciones a la ejecución, de este modo permite al docente rediseñar constantemente las decisiones tomadas y conocer la magnitud del cumplimiento de los objetivos planteados. En este caso se realiza según lo dispuesto en la estrategia evaluativa concebida en la planificación del proceso.

### ***Etapas de control y evaluación integral de los resultados:***

La profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Física reconoce que al control le es intrínseca la función de diagnóstico, la valorativa y la correctiva (Ruiz J. M. 2003). El control como función de dirección constituye una necesidad para evaluar, medir, registrar, diagnosticar, prevenir, corregir y ajustar las acciones que se han venido desarrollando en la profesionalización del proceso de enseñanza – aprendizaje de la Física.

El control esta presente durante todo el proceso, reforzándose aún más en los finales de sistemas de clases, unidades de estudios o programas de estudio.

El control es compartido por los gestores del proceso de enseñanza – aprendizaje. Los contenidos que atiende el control son: los modos de actuación de los gestores (maestro y alumnos), así como los niveles de satisfacción de sus aspiraciones, los medios de enseñanzas, formas organizativas y contextos usados para el logro de la profesionalización. Se encarga de analizar la calidad de las acciones del trabajo metodológico para cumplimentar la gestión del proceso, hace énfasis en la superación y autosuperación y en las actividades cooperadas del trabajo de claustro del grado para el establecimiento de los nodos potenciales de articulación interdisciplinar.

### **Propuesta de tareas docentes.**



### Unidad # 1: Física y el universo en que vivimos.

Las tareas de esta unidad están agrupadas en tres subsistemas: a) las que caracterizan los sistemas (origen del universo, dimensiones, magnitudes); b) los principales cambios físicos en el universo, la relación física – tecnología – sociedad; c) el trabajo de los físicos en la contemporaneidad.

1- La Agronomía esta constituida por un conjunto de ciencias y saberes empíricos que permiten desentrañar y explicar hechos, fenómenos y procesos agropecuarios.

¿Consideras que es importante la Física para explicar algunos de estos fenómenos?

Cita ejemplos que lo demuestren.

La importancia de esta tarea radica en comprender las potencialidades que posee la Física como ciencia. En la medida que se amplíe el nivel de conocimientos que aportan las asignaturas del perfil profesional y la asignatura Física los estudiantes irán ampliando la cantidad y profundidad de sus argumentos. Por lo que esta tarea será el hilo conductor de la orientación profesional del curso de Física en la formación del Bachiller Técnico en Agronomía.

Esta tarea se presenta en correlación con la tarea ¿Por qué debemos continuar el estudio de la Física?, para la cual los estudiantes se apoyan en los estudios de secundaria, en lo fundamental en el objeto de estudio de la Física, sus principales ramas y campos de investigación. Es de vital importancia acudir a conceptos básicos como la energía, el campo, trabajo, fuerza, así como masa, temperatura y la luz fundamentalmente.

Pueden ponerse a disposición de los alumnos un conjunto de artículos, recortes de prensa y resúmenes de investigaciones, donde se aborden elementos relacionados con la importancia de la Física para comprender, describir y predecir fenómenos y procesos agropecuarios. Los temas a bordar pueden ser:

- Los cambios de estaciones (consecuencia del movimiento de la tierra), valorando su incidencia en fenómenos agroclimáticos y en los resultados de los procesos agropecuarios.
- Pueden citarse ejemplos de la presencia de la Física en el desarrollo de tecnología de punta, en la fabricación de máquinas, equipos de transportación y de diferentes

compuestos químicos (orgánicos e inorgánicos) para la fitotecnia de los cultivos, la propagación de plantas y la cría de animales.

- Los problemas medioambientales, evaluando los resultados de investigaciones realizadas por investigadores cubanos y extranjeros que advierten problemas relacionadas con la desaparición de especies, los llamados bioefectos de las radiaciones, el cambio climático y sus incidencia en los estrés hídrico, térmico y radiológico de especies de plantas y animales, entre otras.
- Abordar temas relacionados con la Biofísica, como es la naturaleza electromagnética del cuerpo humano y animal y el funcionamiento de la célula.
- El conocimiento de las influencias de los diferentes campos y sistemas físicos, los aportes de la Mecánica, el Electromagnetismo, la Óptica ...

Aunque esta tarea se ubica en las primeras horas clases de la unidad, el sistema de conocimientos precedentes del curso de secundaria en el área de ciencias le permiten al maestro de la asignatura retomar esta tarea como punto de partida para reorientar tareas investigativas, pues la propia orientación sociocultural de la Física en la secundaria le han permitido reconocer la repercusión de esta ciencia en la vida.

2 - Selecciona un fenómeno relacionado con la Agronomía donde la Física tenga una repercusión e investiga que dominio poseen los trabajadores del sector agropecuario sobre el mismo.

Esta tarea genera altos niveles de motivación por la investigación en los estudiantes. Puede acercar al alumno a comprender el por qué de la necesidad de la alfabetización científica y a la orientación sociocultural de la Física.

Se recomienda que el profesor presente una relación de temas previamente seleccionados, organice equipos de trabajo, brinde información sobre el tema a los equipos, indicando la preparación de los alumnos y que intercambie con los equipos sobre el tema. De esta manera los equipos podrán elaborar el cuestionario y seleccionan los sujetos a entrevistar. Después de las entrevistas elaboran el informe y debaten el nivel de dominio que posee la población investigada sobre la importancia de la Física.

3- La asignatura de Física en la secundaria te permitió adentrarte en aspectos de las ciencias que ya venías trabajando desde la educación primaria, primero en la asignatura " El Mundo en que Vivimos " y después en Ciencias Naturales. Estudiaste fenómenos mecánicos, eléctricos, magnéticos, entre otros. Pudieras abordar como alguna de las temáticas estudiadas permiten explicar fenómenos y procesos vinculados a la Agronomía.

A diferencia de la tarea anterior en la cual el estudiante relaciona temáticas, en esta aparece un intento mucho más profundo de abordar relaciones causales a través del apoyo en determinado contenido de la Física, de determinado proceder experimental, incluye la explicación de modos de actuación de los profesionales de la rama en que se forma, como respaldo valorativo de los modos de actuación. Queda abierta la selección de la temática a escoger por cada estudiante para realizar la tarea planteada.

4- ¿Cuáles son los principales sistemas del universo que estudia la Física? y ¿Cómo se manifiestan estos sistemas en los fenómenos agropecuarios?

Esta tarea brinda la posibilidad de retomarla en función de la profesionalización de la asignatura. El estudiante sobre la base de los contenidos de Física de la secundaria enriquece sus argumentos para la ubicación de la Física dentro del sistema de ciencias. Contribuye esta tarea a reconocer el carácter de ciencia básica de la Física, el por qué ha sido llamada como la ciencia de la naturaleza o de los fenómenos materiales. También posibilita la comprensión de las implicaciones de la Física en la elaboración de teorías que modelan el comportamiento de la naturaleza en sus elementos más fundamentales, así como la repercusión en el estudio experimental y teórico de los sistemas y procesos, base de todos los fenómenos naturales.

Esta tarea contribuye a sistematizar la estructura de la Física, permitiéndole al profesor plantear sus ramas y campos de investigación. Ramas fundamentales como: la Física Clásica, la Física Moderna y la Física Contemporánea, que se han desarrollando en campos tales como la AstroFísica, la Mecánica de los Fluidos, la Física Computacional, la Física Electrónica, la BioFísica, los Sistemas Complejos,

la Física de la Tierra, entre otras. Es oportuno por la fuerza que ha alcanzado referirse a los aspectos de la nanotecnología.

En esta tarea los alumnos interactúan con los conceptos de naturaleza y universo, así como los de micromundo, macromundo y el megamundo, y como estos sistemas se interrelacionan entre sí. Posibilita esta tarea reforzar la ley de concatenación universal de los fenómenos, y su expresión en los fenómenos agropecuarios.

5 - Como es conocido por ustedes el movimiento mecánico es el más simple de los movimientos de la naturaleza y a la vez forma parte de cambios más complejos que se dan en el universo, él está presente en los cambios de estado de agregación, el movimiento de galaxias, la propagación de la luz, las reacciones químicas, el crecimiento de los seres vivos, entre muchísimos otros. Describe la relación existente entre el movimiento mecánico y otros cambios que se dan en los fenómenos y procesos agropecuarios.

Esta tarea permitirá comprender como se relacionan los distintos sistemas del universo que estudia la Física y como el movimiento mecánico es la base de cambios más complejos, así como la importancia del dominio de la Mecánica.

6 - Cite ejemplos de manifestaciones de interacciones gravitatorias y electromagnéticas en fenómenos y procesos agropecuarios.

7 - Como conoces, periódicamente ocurren los cambios de las estaciones del año influyendo en el cultivo y cosecha de plantas, la cría y reproducción de animales, entre muchísimos otros fenómenos agropecuarios. Explica cuál es la causa fundamental que origina el cambio de las estaciones.

#### Unidad tras la diversidad en el universo.

1 - Existen varias concepciones acerca del surgimiento del universo. Según la Teoría de la Gran Explosión el tiempo que demoró la explosión de  $3 \cdot 10^{-44}$  s, la energía de la explosión conocida como la Energía de Planck fue de  $10^{19}$  GeV, la temperatura a que ocurrió aproximadamente de  $10^{32}$  K, el radio en que se concentró esa masa de  $10^{-33}$  cm, alcanzando una densidad de  $10^{94}$  g/cm<sup>3</sup> y

concentrando una masa de  $10^{-5}$  g. ¿Cómo relacionar el momento del surgimiento del universo y su posterior evolución con la naturaleza, en particular con los fenómenos agropecuarios?

Esta tarea provoca una dinámica en el conocimiento de los alumnos verdaderamente interesante, da la posibilidad de entender que la naturaleza y el universo no se encuentran estáticos, pudiéndose indagar en los procesos de evolución del suelo, el clima, los fenómenos vinculados al agua (ríos, mares, océanos), así como su importancia para la vida, al igual que la propia evolución de las especies animales y vegetales, puede dar pie al análisis de los factores que intervienen la extinción de las especies animales y de plantas.

2 -Conociendo las dimensiones del megamundo, del macromundo y del micromundo estudiadas en este curso, cita ejemplos de magnitudes que se encuentren en estos niveles de estructuración de los sistemas físicos, dentro de ellas magnitudes relacionadas con la Agronomía.

Esta tarea permite comprender que los fenómenos y procesos agropecuarios están relacionados a sistemas del mega, macro y micromundo, por lo que conocer como se manifiestan las interacciones a estos niveles contribuirá a desentrañar fenómenos. La tabla que se muestra a continuación permite sistematizar los elementos fundamentales de estas interacciones.

Tipo de interacción	Intensidad relativa	Alcance
nuclear (fuerte)	1	$\approx 10-15$ m
electromagnética	$10^{-2}$	infinito
débil	$10^{-7}$	$\ll 10-15$ m
gravitacional	$10^{-38}$	infinito

3 - La energía es un concepto fundamental de la Física. ¿Qué importancia tiene el estudio de la energía en los fenómenos agropecuarios?

4 - Determina la masa de un producto de cosechas, animal o dispositivo de interés tecnológico con un dinamómetro.

5 - Estima el tiempo que demora una semilla en germinar.

6 - Estima a simple vista la masa de un producto de cosechas, animal o dispositivo de interés agropecuario.

7 - ¿Qué importancia le concedes a las mediciones de magnitudes físicas?

8 - La frontera más visible entre ciencia y tecnología, a decir de varios científicos, es precisamente que la ciencia descubre lo que es posible en el orden del conocimiento y a la tecnología le corresponde la puesta en práctica del diseño más eficiente. ¿Qué importancia le concedes a la relación Física – Tecnología para resolver problemas de la realidad agropecuaria?

Esta tarea permite que los alumnos comprendan la importancia de la Física para las ciencias agronómicas, para cumplir el objetivo de la tarea indagarán sobre el impacto de los contenidos de la Física para el desarrollo de estas ciencias y la tecnología base de los procesos agropecuarios.

Para mantener niveles de actualización de las aplicaciones de la Física en esta área, el profesor de Física puede acceder a la INTRANET nacional a través del servicio de navegación de los Joven Club de Computación. Puede accederse, entre otros a los siguientes sitios:

<b>Centros de Investigación</b>	<b>Dirección en INTERNET.</b>
Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC)	<a href="http://instec.bioinfo.cu">http://instec.bioinfo.cu</a>
Instituto de Cibernética Matemática y Física (ICIMAF)	<a href="http://www.icimf.inf.cu">www.icimf.inf.cu</a>
Centro de Aplicaciones Tecnológicas y Desarrollo Nuclear (CEADEN)	<a href="http://www.ceaden.cu">www.ceaden.cu</a>
Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones. (CPHR)	<a href="http://www.cphr.cu">www.cphr.cu</a>
Red Cubana de Ciencia	<a href="http://www.redciencia.cu">www.redciencia.cu</a>
Instituto de Ciencia Animal (ICA)	<a href="http://www.ica.info.cu">www.ica.info.cu</a>
Instituto de Ecología y Sistemática	<a href="http://www.ecosis.cu">www.ecosis.cu</a>

También es factible usar la enciclopedia ENCARTA que contiene artículos sobre ciencias, tecnología, revolución científico – técnica y en su sección de la Línea del Tiempo incluye gran cantidad de descubrimientos y premios Nobel.

A través de estas páginas se puede establecer comunicación vía correo electrónico con investigadores de estas instituciones, protagonistas de estos resultados.

Esta tarea puede ser presentada como actividad de fin de semana, o coordinar la visita al Joven Club institución para que los alumnos accedan a la información.

Esta tarea aporta un resultado colateral a la habilidad de navegación y a comprender la importancia de la Física en las tecnologías de la información y las comunicaciones.

Se considera importante indagar sobre el papel de los Consejos Científicos en las entidades, el FORUM de Ciencia y Técnica, el Movimiento de Innovadores y Racionalizadores (ANIR), el Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente, resultado de la organización institucional de la ciencia.

8 - De los principales sistemas y cambios estudiados en el curso de Física evalúa que sistemas están presentes en la realidad agropecuaria y cuales son los cambios más significativos que provocan.

9 - La Agrometeorología es una de las ramas de la Meteorología, la cual cobra singular importancia para varios fenómenos y procesos agropecuarios. ¿Cuáles consideras sean los avances de la Física y de las nuevas tecnologías que más han incidido en su evolución?

10- No siempre los resultados de la Física y de las tecnologías asociadas a ella han sido usadas en beneficio de la humanidad, las ansias de poder político y económico han dado muestra de ello en el transcurso de la historia, unido al desconocimiento de la repercusión social de estas áreas del saber. El conocimiento del hombre acerca del Uranio, de conjunto con el creciente auge del nazismo alemán en la década del cuarenta del siglo pasado, atemorizó a los hombres de ciencia. Einstein, previendo lo que podía significar esta arma en manos de los alemanes le envía una carta Roosevelt presidente de los Estados Unidos, alertándolo de tal amenaza. Desarrollan los Estados Unidos la tecnología de la Bomba Atómica, en 1945 se lanza la bomba atómica sobre las ciudades de Hiroshima y Nagasaki, las secuelas de la tragedia llegan hasta

hoy en día. Cite ejemplos de resultados de la ciencia puestos en contra del desarrollo de la humanidad y del desarrollo agropecuario del país. Puede consultar La demanda del Pueblo de Cuba.

- 11- El hombre ha declarado hoy un conjunto de problemas globales que ponen en riesgo, incluso, la supervivencia de la especie humana. Mucho de estos problemas están contenidos dentro de su área de acción profesional. Dentro de ellos los más significativos son: la desertificación, el cambio climático, la sequía, la deforestación, la destrucción de la capa de ozono, la desaparición de especies de plantas y animales, la explotación indiscriminada de las fuentes de energía, la contaminación atmosférica, entre otros. A ello se le suma los bajos rendimientos por área de suelo y animal, así como los altos índices de desnutrición y hambruna. ¿En qué medida cobra importancia el conocimiento de la Física en la solución de estos problemas globales? Argumente con ejemplos.
- 12 - Relacione ejemplos de descubrimientos de la Física aplicados a los fenómenos y procesos agropecuarios en Cuba.
- 13 - La ciencia cubana exhibe un gran número de resultados de repercusión nacional e internacional en la rama agropecuaria. El trabajo de los Físicos, como investigadores titulares o agregados, ha contribuido a esos resultados. Investigue que actividades han realizado los Físicos en alguno de esos proyectos investigativos.
- 14 – La intranet cubana tiene disponible un conjunto de sitios Web donde se exponen resultados científicos importantes relacionados con la agricultura. Visite el sitio <http://www.redciencia.cu/> e indague sobre la importancia del dominio de la Física para en los resultados investigativos que allí se exponen.
- 15 - La historia de la ciencia y la de la Física en particular reconocen en la persona de Galileo la necesidad de la experimentación. ¿Qué es el experimento? ¿Cómo ha contribuido el experimento al desarrollo de los conocimientos agronómicos?
- 16 - Las mediciones permiten conocer el valor de una magnitud física. Las ciencias agronómicas y la actividad profesional de los Bachilleres Técnicos en



Agronomía demandan del acto de medición. ¿Qué importancia posee las mediciones en estos fenómenos?

- 17 - Investiga los instrumentos y métodos más usados para la medición de algunas magnitudes físicas en la Agronomía.

### Unidad # 2: Descripción del Movimiento Mecánico.

Problemáticas generales a presentar en la unidad.

¿Cómo describir el movimiento mecánico de obreros, máquinas, agregados, dispositivos y sistemas tecnológicos que se emplean en los procesos agropecuarios?

¿Pueden los modelos del MRU y el MRUV utilizarse para describir con buenos niveles de aproximación algunos de los movimientos que ocurren en la esfera agropecuaria?

- 1 - ¿Qué importancia le atribuyes al conocimiento de los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad, aceleración y tiempo para describir el movimiento mecánico de los cuerpos o sistemas en los diferentes fenómenos y procesos agropecuarios?
- 2 - La posición, velocidad, aceleración y el tiempo son magnitudes de gran importancia en diferentes actividades agropecuarias, están incluso asociadas a la eficiencia y la productividad. Cite ejemplos de actividades donde sea necesario controlar estas magnitudes.
- 3 - ¿Qué importancia le concedes al dominio del concepto de velocidad para caracterizar fenómenos o procesos agropecuarios?
- 4 - Selecciona un fenómeno o proceso agropecuario donde la velocidad sea una magnitud importante a conocer e investiga sus valores admisibles, así como los métodos e instrumentos más usados para su medición.
- 5 - En la escuela se están realizando labores de aradura con tracción animal y mecanizada. Determine a través de mediciones el valor de la velocidad de aradura. Indague además si los resultados obtenidos están dentro de los rangos técnicos admisibles.

- 11 - Construya un esquema que muestre una porción de una plantación de plátano, si se conoce que su marco de plantación es de  $(3 \times 1,5)\text{m}$ . Suponiendo que un obrero fue de la segunda planta del primer surco hasta la cuarta planta del tercer surco en línea recta.
- Trace el vector desplazamiento.
  - Proyéctelos en cada eje.
  - Determine los valores de las proyecciones de cada eje  $S_x$  y  $S_y$ .
  - Calcule el módulo del vector desplazamiento.
- 12 - Un obrero que se encuentra trabajando en una plantación de toronjas recorrió en línea recta 10 plantas en dirección oeste y seguidamente 5 en dirección sur. Determine el vector geométrica y analíticamente. Si se conoce que el marco de plantación es de  $(10 \times 5)\text{m}$ .
- 13 - Un tractor de uso universal JUNZ 6M que se mueve animado de movimiento rectilíneo uniformemente variado se desplazó 4,5km en 0,5h. Determine la velocidad de traslación de este movimiento.
- 14 - En medio de una plantación de plátano  $(2,5 \times 2,5)\text{m}$  está trabajando un tractor MTZ 80 con una chapeadora CH 60H, si sabemos que el tractor recorrió la distancia entre 20 plantas en 240 s. Determine la velocidad de traslación.
- 15 - Un DT 75 que arrastraba una grada pesada en una labor de aradura, se trasladaba a una velocidad de 0,03 m/s. Calcule el desplazamiento en 50s.
- 16 - Calcule la velocidad de aradura de una yunta de bueyes, si se conoce que la distancia entre la cabecera y el final del surco es de 200m y demoró 8min en recorrerlo.
- 17 - Un insecto recorrió en línea recta una distancia de 60m en 50s y seguidamente 80m en 120s. Determine la velocidad media.
- 18 - A continuación le mostramos una tabla de velocidades de tres tractores diferentes. Convierta éstos valores a m/s.
- JUNZ 6M 7,6km/h
- MTZ 80 7,0km/h

Renault 4,3Km/h.

- 19 - Un coco se desprendió de un racimo desde una altura de 11m demorando 1,49s en llegar al suelo. ¿Con qué velocidad llegó al suelo?
- 20 - Desde el caballete de una casa de curar tabaco en construcción se cae una puntilla a uno de los carpinteros que se encontraba a una altura de 12m. Determine el tiempo que demoró en caer, considere la velocidad inicial  $V_0 = 0$ .
- 21- Determine la profundidad a que se encuentra la superficie del agua en un pozo, si se conoce que se dejó caer una piedra y esta demoró 2s en descender hasta la superficie del agua.
- 22 - Para establecer el sistema de regadío de una zona de interés agrícola se disponen solamente de 4 tubos para descender del motor a la superficie del agua, cada uno de los tubos mide 6m. Se dejó caer una piedra que demoró 2,1s en llegar a la superficie del agua. ¿Alcanzarán los tubos para que como mínimo lleguen hasta la superficie del agua?
- 23 - Una chapeadora cubana CH – 60H gira su mecanismo de corte en una labor de chapea según se refleja a continuación. Convierta los valores a rad/s.

Velocidades del rotor:

W (r.p.m.) W (rad. /s)

540

566

600

609

- 24 - Calcule la velocidad lineal de los puntos de la periferia del mecanismo de corte de una chapeadora CH – 60H, conociendo que esta gira a razón de 56rad/s y el radio del sistema de corte es de 0,86m.
- 25 - Verifique el valor del radio del sistema de una chapeadora CH – 60H, si se conoce la velocidad de rotación es de 60rad/s y la velocidad lineal de los puntos de la periferia es de 51,6m/s.
- 26 - Calcule la velocidad lineal de los puntos de la periferia de la rueda de un arado de vertederas que posee un radio de 0,08m si este gira a 6rad/s.

27 - La velocidad de los puntos exteriores de un molinete del sistema de corte de una cosechadora LAVERDA – 120R es de 1,5m/s. Conociendo que su radio es de 0.56m calcule la velocidad angular a que gira. Convierta el resultado a r.p.m.

28- El sistema de corte de una chapeadora cubana CH – 60 H gira a razón de 226.08 rad en 4s.

a) Determine la velocidad angular.

b) Convierta este valor a r.p.m.

29 - ¿Cuántas r.p.m. ejecuta la rueda de una máquina agrícola si su velocidad angular es 20rad/s?

30 - Calcule la velocidad a que gira un eje de una rueda delantera de una máquina agrícola si esta barre 112rad en 2,2s.

31 - En la aplicación de productos fitosanitarios a las plantaciones uno de los requisitos para una buena aplicación es cumplir con la velocidad técnica. Conociendo esto complete la tabla que muestra los valores de diferentes aplicaciones.

Aplicaciones velocidades.

Km./h --- m/s

Corriente a gran volumen ----- 10,8 ---

Espolvoreo----- --- 2,5

A gota menuda----- --- 2,5

Alta dispersión ----- 10,8 ---

Aerosol ----- ---1,5

Espolvoreo “drift”----- --5,4 ---

Alta dispersión con mochila -----4,5 ---

Alta dispersión automática ----- 9,0 ----

Unidad # 3

1 - La masa es una magnitud física importante en el estudio de diferentes fenómenos y procesos agropecuarios. Cita ejemplos de valores posibles de la

masa de diferentes en los fenómenos agropecuarios, así como los instrumentos y métodos más usados para su medición.

- 2 - La fuerza es una magnitud que provoca el cambio del estado mecánico de los cuerpos y su deformación. Los cosecheros de varios productos como guayabas, cítricos, hortalizas y muchos otros cuidan de la deformación de que son víctima estos productos durante su almacenamiento. Investigue la altura permisible de los diseños de los envases de estos productos.
- 3 - ¿Cómo calcularías experimentalmente la fuerza de resistencia a la deformación que realizan determinados productos de cosechas?
- 4 - El sistema muscular en el ser humano es de vital importancia para la locomoción, la transportación manual de cargas, en fin es el "motor" que posibilita el movimiento del ser humano. ¿Conoces de algunas medidas de seguridad que sea necesario cumplir en las labores agropecuarias cuando se realizan esfuerzos considerables? Cita ejemplos.
- 5 - Cuando cargas algún objeto de masa considerable existe la tendencia a arquear el cuerpo en busca de un centro de gravedad que te sea cómodo. La fuerza gravitatoria que ejerce la tierra sobre los cuerpos que están en su campo gravitatorio está presente en las actividades profesionales que realizarás como Bachiller Técnico en Agronomía.
- 6- El hombre como gestor de los procesos agropecuarios, debe ejercer o resistir fuerzas de consideración. Consulte la tabla que se muestra a continuación y compare los valores promedios de esfuerzos de comprensión y tensión por rompimiento del hueso humano con los valores de otros materiales.

#### Fortaleza del hueso y otros materiales comunes

Tomado de Piña., M. C. (1997). La Física en la Medicina. Fondo de Cultura Económica. México.

- 7 - Determine la aceleración que le provoca un DT – 75 a una grada de discos de 2045kg si este le ejerce una fuerza de 2000N.

- 8 - Una grada de discos de 4500 lb es arrastrada por un DT – 75 en una labor de preparación de suelo, el DT tira de ella con una fuerza de 2,4kN paralela a la dirección del movimiento. Determine la aceleración imprimida.
- 9 - Un operador de un tractor realiza una labor de aradura, acoplándole al tractor un arado de discos AR – 3 de fabricación nacional. ¿Por qué razón el operador al comenzar a roturar los extremos del campo primero comienza a moverse y después sobre la marcha deja caer el arado? Analiza esto desde el punto de vista dinámico.
- 10 - Una rastra es movida por una yunta de bueyes a velocidad constante. Determine el valor de la fuerza aplicada por los bueyes sobre la rastra conociendo que la resistencia a la tracción por rozamiento es de 5000N y el ángulo de inclinación de la cadena con respecto al movimiento es de  $30^{\circ}$ .
- 11 - Un estudiante que realiza la cosecha de tomates variedad Bolívar utiliza una caja de 6kg para su transportación, en una caja deposita 60 tomates.
- a) Estime la masa del conjunto caja – tomates.
  - b) Calcule el peso del conjunto sobre la superficie del suelo.
- 12 - Un tractor JUNZ – 6M que venía moviéndose a 20km/h es frenado bruscamente, deteniéndose a 3m del lugar donde se le comenzó a aplicar los frenos. Si su masa es de 3920kg calcule el valor de la fuerza de rozamiento que lo detuvo, considere que se ha movido en línea recta.
- 13 - Un tractor MTZ – 80 tira de una distribuidora de materia orgánica RPTU – 2,0 con una fuerza de 1,9KN.
- a-¿Con qué fuerza actúa la distribuidora sobre el tractor? Justifique.
  - b- ¿Se compensarán estas fuerzas?
- 14 - Sobre una carreta en reposo se encuentra un saco con 45 kg de arroz.
- a) Determine la fuerza con que actúa el saco sobre la superficie de la carreta.
  - b) ¿Qué valor poseerá la fuerza con que actúa la carreta sobre el saco?
  - c) Si el fabricante de la carreta predijo peso máximo de carga igual a 17816,4N.  
¿Cuál es la cantidad máxima de quintales a transportar?
- 15 ¿Qué fuerza estará ejerciendo una yunta de bueyes sobre una rastra de masa 20kg que se mueve a velocidad constante, si el ángulo de inclinación de la fuerza con

relación al movimiento es de  $25^0$  y el coeficiente de rozamiento entre el suelo y la rastra es 0.22?

- a) Determine el peso de la rastra cuando sobre ella está actuando la fuerza aplicada.
- b) Determine el peso de la rastra cuando sobre ella no actúa la fuerza de la tracción animal.

- 16 - Un aguacate de 1kg de masa está colgado de una rama, considerando que está en reposo determine el valor de la fuerza que lo está sosteniendo.
- 17 - Un tractor que venía moviéndose a 10km/h se le aplica los frenos deteniéndose a 2m del lugar donde se le aplicaron los frenos. Determine el valor del coeficiente de rozamiento entre la goma y el suelo.
- 18 - Como hemos estudiado, los fenómenos agropecuarios muchos de ellos se pueden describir a partir del estudio de la mecánica. ¿Cuáles son las principales magnitudes que permiten describir el movimiento mecánico? Cite ejemplos.
- 19 - Cite ejemplos de fuerzas que participan en los fenómenos y proceso agropecuarios. ¿Qué efectos provocan?
- 20 - Se ha podido constatar que las fuerzas provocan variaciones del estado mecánico de los cuerpos, así como deformación de estos. ¿Cómo contribuye el conocimiento de la acciones de la fuerza en las deformaciones de los cuerpos en los proceso de envase y transportación de productos de las cosechas? ¿Cómo atenuar estos efectos?
- 21 - La fuerza es una magnitud vectorial, es decir, posee valor modular, dirección y sentido, por lo que sus efectos son función de la dirección y sentido del movimiento en determinado sistema de referencia. Por supuesto que este resultado tiene implicaciones en los diseños tecnológicos. Cite ejemplos vinculados a su perfil profesional.
- 22 - En un sistema de referencia inercial una de las causas por las cuales un cuerpo puede encontrarse en estado de reposo es por la compensación del sistema de fuerzas que actúan sobre él. ¿Qué ocurrirá si estas fuerzas se descompensan? Cite ejemplos concretos.
- 23 - Imaginemos que un grupo de trabajadores se trasladan en un camión y el chofer logra en un tramo de la trayectoria simular un movimiento rectilíneo uniforme,

inesperadamente aplica los frenos, los trabajadores tienden a moverse en la dirección del movimiento del camión. Hasta que momento se comportó el camión como un sistema de referencia inercial.

- 24 - Los fenómenos relacionados con la inercialidad son de vital importancia para la construcción de los sistemas de frenado de los equipos. Investigue de los equipos de transportación y de las maquinarias agrícolas los rangos técnicos de la distancia de frenado.
- 25 - A continuación te presentamos varias situaciones, analiza el sistema de fuerzas que actúan sobre el cuerpo, representa la resultante del sistema en caso de existir.
- a) Una yunta de bueyes que tira de un arado con MRU
  - b) Un pistón que actúa sobre un gas en comprimiéndolo.
  - c) Una fruta suspendida de una rama, que se encuentra en estado de reposo.
  - d) Una caja con tomates sobre el piso de una carreta.
- 26 - La masa es una magnitud importante desde el punto de vista físico, ella es portadora de propiedades gravitatorias e inerciales de los cuerpos. ¿Cuáles son las unidades de medidas de la masa más usadas en los fenómenos agropecuarios? ¿Qué instrumentos de medición son los más usados para su medición?
- 27 - La masa de los cuerpos posee carácter aditivo, es decir, la masa de un cuerpo es igual a la suma de la masa de las partes de ese cuerpo. ¿Qué importancia tiene reconocer el carácter aditivo de la masa en su perfil profesional?

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Abiotes H, (1996). Neoliberalismo y política educativa. En Vientos del Sur, No 7, México .D. F. pp 43 – 51.
2. Abreu, R., (1993). Acerca del objeto de estudio de la Pedagogía Profesional en Cuba. ISPETP. Impresión ligera. C de La Habana.
3. Adúriz – Bravo, A., y M., Aymerich (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. En Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. V. 1, n. 3.
4. Agazzi, E (1996): El bien, el mal y la ciencia, Tecnos, Madrid.
5. Caballero, J. A, (1803). Necesidad de la experiencia de la Física.



6. Álvarez de Zayas, C., (1996). Hacia una escuela de excelencia. Editorial Academia. La Habana.
7. Álvarez de Zayas, R. M. (1997). Hacia un currículo integral y contextualizado. Editorial Academia. La Habana.
8. Bunge, M., (1983). Paradigmas y Revoluciones en ciencia y técnica. Conferencia Academia de Ciencias de Cuba. Junio de 1983.
9. Camañao, C., (1995). La Educación Ciencia Tecnología Sociedad: Una necesidad en el diseño del curriculum de ciencias. La enseñanza de las ciencias EN ALAMBIQUE. No 3, Año3. Madrid.
10. Coll, C. (1987). Psicología y curriculum. Editorial Laia. Barcelona.
11. Doryan, E., (2005). Programas acorde con las nuevas demandas de fin de siglo. Disponible en URL: <http://www.mep.go.er>. Consultado Junio, 12, 2003.
12. Furió, C., Vilches, A., (1997). La Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza en la Educación Secundaria. (Horsori: Barcelona).
13. Gil, D., (1993). Tendencias y experiencias innovadoras en la enseñanza de las ciencias. Biblioteca virtual de la OEI. Disponible en URL: en <http://www.oei.es/>. Consultado Abril 23, 2004.
14. Giroux H. y MacLaren P. (1996). La formación del profesorado como espacio contrapúblico: apuntes para una redefinición. Barcelona Ibérica.
15. Herrera, J. L., (2003). Un modelo del proceso docente educativo en la unidad docente para el desarrollo de la práctica investigativo – laboral. Universidad “Hnos Saíz” P. del Río.
16. \_\_\_\_\_ (2004). El papel de la pedagogía en la formación del profesor. Disponible en: URL: <http://www.sapiens.com>. Consultado Septiembre, 22, 2005.
17. \_\_\_\_\_ (2005). La importancia de capacitar a los estudiantes de ingeniería en medir magnitudes físicas con exactitud y precisión. Revista EUREKA, Año 2005, Volumen 2, No 2.  
Disponible en: URL: <http://www.apac.eureka.org.revista/volumen2/número2/vol2Num2htm>. Consultado Enero, 12, 2007.
18. Hewson, P. y Hewson, M. (1998). An Appropriate conception of teaching science: A view from studies of science learning. Science Education. (597- 614).

19. Jacobs, H. H. The growing need for interdisciplinary curriculum content. En Interdisciplinary Curriculum Design and Implementation (pp 1-12). Jacobs (Eds.), Association for Supervision and Curriculum Development, Alexandria, VA., 1989.
20. León V. E. (1997). La Física integrada a la Agronomía. En Evento Internacional de Pedagogía 97. C de La Habana.
21. \_\_\_\_\_ (2001). La formación de Técnicos Agropecuarios: Retos en el nuevo milenio. Monografía Examen de mínimo. Problemas Sociales de la Ciencia. ISP " R. Ma. de Mendive "
22. \_\_\_\_\_ (2004). Alternativa teórico – metodológica para la profesionalización del proceso pedagógico profesional de la asignatura de Física en la especialidad: Técnico Medio en Agronomía. Tesis en opción al Master en Pedagogía Profesional. ISPETP " Héctor A. Pineda Zaldivar " Ciudad de La Habana.
23. \_\_\_\_\_ (2005). La Formación de Técnicos Medios de la Familia Agropecuaria en Cuba. En Revista Mendive, Año 4, No 13. Oct – Dic. ISSN 1815 – 7696. En <http://mendive.isppr.rimed.cu>
24. \_\_\_\_\_ (2006). La Tercera Ley de Newton: del modelo a la aplicación práctica. En <http://www.revistaciencias.com/publicaciones>. Código ISPN: EEVkJVuAZZpcfYCQwVE
25. \_\_\_\_\_ (2006). La interdisciplinariedad: una concepción específica en el proceso docente educativo de la Física en la formación de técnicos agropecuarios. <http://www.monografias.com/trabajos33/interdisciplinariedad/interdisciplinariedad.shtml>.
26. \_\_\_\_\_ (2006). La profesionalización, un análisis tendencial dentro del cuerpo categorial de la Pedagogía y la Didáctica. <http://www.monografias.com/trabajos33/profesionalización/profesionalización.shtml>
27. \_\_\_\_\_ (2006). Los principios didácticos: un análisis dentro de la pedagogía con orientación Histórico Cultural. [http://www.monografias.com/trabajos33/principios\\_didácticos/principios\\_didácticos.shtml](http://www.monografias.com/trabajos33/principios_didácticos/principios_didácticos.shtml)
28. \_\_\_\_\_ (2006). La enseñanza - aprendizaje de la Física en la formación de técnicos agropecuarios, un análisis al término del Año Mundial de la Física. <http://www.casanchi.com>.
29. \_\_\_\_\_ (2009). La situación social del desarrollo: su importancia en la labor de orientación del profesor tutor en la nueva universidad cubana. Evento Provincial Pedagogía 2009. ISBN: 978 -959-18-0400-6.
30. \_\_\_\_\_ (2009). Ejemplo de tareas que contribuyen a la profesionalización del proceso de enseñanza - aprendizaje de la física en la formación del bachiller

técnico en agronomía. Evento Provincial Pedagogía 2009. ISBN: 978 -959-18-0400-6.

31. \_\_\_\_\_ (2009). Las alteraciones del comportamiento en la adolescencia: Una aproximación al problema. Disponible en <http://www.revistaciencias.com>. ISPN: EkFAkkApAAPxfnJrjE.
32. León V. E y M. Sánchez (2010). La configuración de la profesionalidad pedagógica del profesor de la educación secundaria en la atención al adolescente con alteraciones del comportamiento. Revista Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol. 2. Nº 13 (marzo 2010) ISSN:1989 – 4155. <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>
33. León V. E y J.L. Herrera (2010). Una visión de la profesionalización como categoría de las ciencias de la educación. Revista Cuadernos de Educación y Desarrollo. Vol. 2. Nº 13 (marzo 2010). ISSN: 1989 – 4155. <http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>.