

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN
INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE
CIUDAD DE LA HABANA**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
CIENFUEGOS**

SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA MUNICIPAL DE PALMIRA

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**PRIMERA EDICIÓN
MENCIÓN ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL**

**TRABAJO FINAL EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TÍTULO: PROPUESTA DE EJERCICIOS DESDE LOS CONTENIDOS
DE TERMODINÁMICA DIRIGIDOS A LA VINCULACIÓN CON
DIFERENTES PROCESOS AGRÓNOMOS QUE SE ESTUDIAN EN
BASES DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA II**

**AUTOR: JESÚS PEÑALVER MENA
CIENFUEGOS, 2010**

**AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE
CIUDAD DE LA HABANA**

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS PEDAGÓGICAS
“CONRADO BENÍTEZ GARCÍA”
CIENFUEGOS**

SEDE UNIVERSITARIA PEDAGÓGICA MUNICIPAL DE PALMIRA

MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**PRIMERA EDICIÓN
MENCIÓN ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL**

**TRABAJO FINAL EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE
MÁSTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

**TÍTULO: PROPUESTA DE EJERCICIOS DESDE LOS CONTENIDOS
DE TERMODINÁMICA DIRIGIDOS A LA VINCULACIÓN CON
DIFERENTES PROCESOS AGRÓNOMOS QUE SE ESTUDIAN EN
BASES DE LA PRODUCCIÓN AGROPECUARIA II**

AUTOR: LIC. JESÚS PEÑALVER MENA

TUTORA: MSC. MARICELA DE LOS ÁNGELES LEÓN CAPOTE

OPONENTE: MSC. EDUARDO LUZARRAGA TEJADA

CIENFUEGOS 2010

AÑO 52 DE LA REVOLUCIÓN

PENSAMIENTO

“Quien abona bien su tierra, trabaja menos, tiene tierra para más tiempo y gana más...” Pichardo, H. José Martí: Lectura para niños, página 242 /08/2006

DEDICATORIA

A todos los que por ser parte de mi vida, tienen en este trabajo una parte de su tiempo y de sus razones.

A todos los que el amor les alcanzó para soportar mis olvidos involuntarios, mis sueños y mis pensamientos fragmentados.

A todos por estar en el momento en que los necesité. Familiares, amigos, compañeros, conocidos.

A mis padres, hijos, hermanos y esposa por soportarme, en las buenas y en las malas, durante el desarrollo de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

A mis hijos por ser la razón de existir y dedicar buena parte de su escaso tiempo libre a colaborar en el desarrollo de este trabajo. A mis padres por guiarme desde la niñez y soportarme hasta ahora. A mis hermanos por todo el apoyo brindado. A mi esposa por su apoyo y por tener fe en que triunfe. A mi facilitadota Maricela por sus estimulantes y enriquecedoras orientaciones. A todos los que me brindaron con amor, una sonrisa y una mano para hacer este trabajo, entre ellos al Msc Eduardo Luzárraga y a la Dra María Rivera por sus sabias recomendaciones.

RESUMEN

La enseñanza de la Física en los Institutos Politécnicos Agropecuarios (IPA) tiene dentro de sus objetivos que el contenido propicie, desarrolle y re fuerce las habilidades profesionales rectoras de la especialidad de Agronomía, lo cual exige la vinculación con las asignaturas del ciclo técnico. Es por esto que se hace un análisis de los programas y orientaciones metodológicas para valorar la forma en que son tratados los contenidos de dichas materias, lo que puso de manifiesto la necesidad de la implementación de una propuesta de ejercicios desde los contenidos de Termodinámica dirigidos a la vinculación con diferentes procesos agrónomos que se estudian en la especialidad. Las actividades diseñadas se desarrollaron en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA) para tratar de propiciar el vínculo de los contenidos desde Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II en la formación del Técnico Medio y la misma cumple las relaciones esenciales entre las etapas organizativas, de ejecución, de control y evaluación concebidas para posibilitarla a los estudiantes y su puesta en práctica contribuyó a elevar la calidad de dicho proceso demostrado por los resultados obtenidos. Se evaluó utilizando diferentes métodos de investigación teóricos y empíricos, lo que puso de manifiesto que es posible y efectiva su implementación en la práctica educativa.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
DESARROLLO	9
CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL	9
1.1 Proceso de enseñanza de Física y Bases de la Producción Agropecuaria II en el segundo año de la especialidad Agronomía.	9
1.2 Definición de problemas y de ejercicios en Física	23
1.2.1 Habilidades a tener en cuenta en la solución de los ejercicios.	25
1.2.2 Los nodos cognitivos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II.	27
1.3 Caracterización del estudiante de la ETP.	31
CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE EJERCICIOS	35
2.1 Justificación de la propuesta.	35
2.1.1 Fundamentos de la propuesta de ejercicios desde el punto de vista pedagógico.	36
2.1.2 Fundamentos de la propuesta de ejercicios desde el punto de vista psicológico.	37
2.1.3 Fundamentos de la propuesta de ejercicios desde el punto de vista metodológico.	38
2.2 Descripción de la propuesta.	38
2.3 Propuesta de ejercicios.	39
2.4 Valoración de la propuesta después de su aplicación en la práctica educativa.	54
2.4.1 Análisis de los resultados después de implementada la propuesta.	57
2.4.2 Análisis integral de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas pedagógicas.	59
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES	61
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física en los Institutos Politécnicos Agropecuarios(IPA) tiene una gran vinculación con las asignaturas técnicas específicas que forman parte del plan de estudio de este tipo de enseñanza, tal es como, Bases de la Producción Agropecuaria(I y II), Servicios Técnicos Agrícolas(STA), las cuales están de una forma u otra más estrechamente ligadas a la Física.

Los avances en las investigaciones, la ciencia y la técnica mundial hacen de la Agronomía una disciplina priorizada para poder desarrollar la producción agrícola, de ahí la importancia de un egresado competente y altamente calificado, el cuál sale con el título de Técnico Medio.

Los cambios tecnológicos que se introducen en el país y la inserción de los productos en el mercado mundial necesitan de un técnico capaz de resolver los problemas profesionales a los cuales se va a enfrentar, mientras que en otros países del área hispanoamericana se trabaja por el desarrollo de las competencias profesionales.

La tendencia que se sigue en Cuba es la del desarrollo de capacidades y habilidades profesionales rectoras; en la búsqueda de esos niveles de desarrollo que se corresponden con la preparación profesional del maestro y el currículo que imparte, papel fundamental para el cumplimiento de los objetivos del modelo profesional de esta rama. Para dar cumplimiento al encargo social, la enseñanza de la Física en esta rama tiene como uno de sus objetivos elevar el nivel medio básico y contribuir a la cultura general integral del Técnico en armonía con las asignaturas del ciclo técnico.

Para conocer el estado de la vinculación de los contenidos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II en la especialidad de Agronomía segundo año se aplicaron encuestas a estudiantes, análisis de documentos, revisión de planes de clases. (Anexos 1, 2, 3, 4).

Se aplicó la encuesta a 28 estudiantes de grupo 5 de segundo año seleccionados intencionalmente que representan el 46.7 % de la matrícula, esta encuesta se realiza a través de un cuestionario con el objetivo de conocer el nivel de conocimientos de los alumnos con respecto a los contenidos de Termodinámica

que pueden propiciar la vinculación con Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad Agronomía. (Anexo 1).

El 100% plantea que los ejercicios de Termodinámica no se les vinculan con Bases de la Producción Agropecuaria II.

El 100% plantea que no reciben clases de Física en áreas técnicas del centro.

El 40% plantea que no aprecian la importancia de la Termodinámica para su especialidad.

Los resultados demuestran que la mayor parte de los estudiantes están insatisfechos con las actividades que se desarrollan ya que no les permiten observar la aplicación de los contenidos teóricos de Termodinámica e n Bases de la Producción Agropecuaria II.

Se aplicó un diagnóstico inicial para constatar el dominio que tienen los estudiantes sobre los contenidos que pueden propiciar la vinculación de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II. (Anexo 3).

De los resultados obtenidos se pudo comprobar que las principales dificultades son:

- ✓ Insuficiente dominio de conceptos teóricos de Termodinámica que tienen vinculación con procesos agrónomos.
- ✓ Poco dominio del Sistema Internacional, en especial en el Sistema Agrario de Medidas.
- ✓ Insuficiente dominio de la conversión de unidades del Sistema Internacional al Sistema Agrario de Medidas y viceversa.
- ✓ El 8.4% mostró poco dominio del contenido.
- ✓ El 28.8% tuvo dificultades en el cálculo numérico.
- ✓ De 28 presentados aprobaron 12 para un 42.86%.
- ✓ El 64.3% alcanzó el primer nivel, el 42.9% alcanzó el segundo nivel, el 25% alcanzó el tercer nivel y el 17.8% quedó sin nivel.

De la revisión bibliográfica realizada se pudo constatar que esta temática ha sido tratada por varios autores, el autor asume los criterios manejados por estos.

A nivel internacional fue tratado por R. I Graboski en, Curso de Física para Institutos Agrícolas La Habana, Editorial MIR, 1963 141 p.

A nivel nacional la Dra. Marta Álvarez Pérez trabajó el tema la resolución de problemas en el área de las ciencias. El Dr. Jorge Fiallo Rodríguez realizó un

trabajo titulado “La interdisciplinariedad, un concepto muy conocido” donde aborda las diferentes formas en que se pueden lograr las relaciones interdisciplinarias.

A nivel de territorio la Msc. Mabel Peña Valladares aborda el tema a través de una propuesta metodológica para el tratamiento del cálculo numérico en los técnicos medios agrónomos. La Msc. Dania Liriano Díaz en su tesis de maestría aborda el trabajo interdisciplinario desde Bases de la Producción Agropecuaria I con Química y Física primer año de la especialidad de Agronomía.

Estudios realizados por Vázquez Ojeda (2008) y Bernal Jova (2008)¹ “sustentan la necesidad de materiales docentes en la preparación de los profesores para la planificación de las clases y otras actividades”, sin embargo, hay poca evidencia de estos en la Unidad 1: Termodinámica segundo año que vinculen los contenidos con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad Agronomía. De ahí la necesidad de la implementación de una propuesta de ejercicios de Termodinámica donde se da tratamiento a fundamentos teóricos vinculados a diferentes procesos agrónomos.

De los instrumentos aplicados se pudo constatar que:

- ✓ Existe desconocimiento por los estudiantes de la esencia de la vinculación de los contenidos de Termodinámica con los de Bases de la Producción Agropecuaria II.
- ✓ Los estudiantes reciben los contenidos en las diferentes asignaturas técnicas pero no se les hace énfasis en la vinculación con los de Termodinámica.
- ✓ Se desarrollan insuficientes actividades en las que vinculen los contenidos de Termodinámica con los de Bases de la Producción Agropecuaria II.
- ✓ Los alumnos plantean que han resuelto pocos ejercicios donde se vinculen los contenidos de Bases de la Producción Agropecuaria II con Termodinámica.
- ✓ Los estudiantes no aprecian la importancia de la Física para su especialidad.
- ✓ La evaluación no refleja la integración o vinculación con la Termodinámica.
- ✓ Los libros de texto de Física que se utilizan en la Enseñanza Técnica y Profesional son los de Preuniversitario y en la mayoría las actividades, ejercicios y problemas no tienen en cuenta la vinculación con la Agronomía .

Fueron revisadas las precisiones para la dirección del trabajo docente educativo en la Enseñanza Técnica y Profesional (2008-2009) para el análisis de los objetivos formativos generales para el grado, los contenidos principales para el logro de estos objetivos.

Se revisó la RM/119 del 2009 para las formas fundamentales del trabajo metodológico.

Revisión de planes de clases con el objetivo de obtener información acerca de cómo el profesor concibe la clase teniendo en cuenta la vinculación de los contenidos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II a partir del modelo de ETP. (Anexo 4).

Del anterior análisis emerge la necesidad de dar solución al siguiente:

Problema científico:

Insuficiencias en la vinculación de los fundamentos teóricos de los contenidos de Termodinámica con procesos agrónomos de Bases de la Producción Agropecuaria II.

Objeto:

Proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en el segundo año de la especialidad Agronomía en el IPA “Juan Bautista Jiménez”.

Campo de acción:

Contenidos de la Termodinámica como base teórica para propiciar la vinculación con los procesos agrónomos.

Objetivo:

Elaboración de una propuesta de ejercicios desde Termodinámica como base teórica para explicar los procesos agrónomos de Bases de la Producción Agropecuaria II.

Idea a defender:

Utilizar una propuesta de ejercicios desde Termodinámica en los que se tienen en cuenta los conceptos de temperatura, calor, humedad y otros que por su importancia pueden propiciar la vinculación con los procesos agrónomos de Bases de la Producción Agropecuaria II que puede elevar el interés de los estudiantes hacia esta materia, así como reconocer la importancia de la misma y sus aplicaciones en la rama agropecuaria.

Tareas científicas:

1. Diagnóstico del estado inicial de la temática que se aborda.
2. Estudio y profundización acerca la importancia de la Termodinámica y su relación con contenidos de Bases de la Producción Agropecuaria II.
3. Elaboración de la propuesta de ejercicios.
4. Validación de los ejercicios tras su aplicación en la práctica pedagógica.

Metodología utilizada en la investigación:

Del Nivel teórico:

- ✓ **Histórico lógico:** Para analizar la evolución y desarrollo del tema objeto de investigación, su tendencia, las etapas más significativas de su desarrollo y además cuando se analiza la historia y antecedentes del problema.
- ✓ **Modelación:** Porque se elabora una propuesta de ejercicios como solución adelantada al problema planteado, la cual se modela de forma tal que puede propiciar la vinculación de contenidos teóricos de Termodinámica con procesos agrónomos y en el uso de esquemas y tablas que permiten interpretar y organizar el trabajo.
- ✓ **Análisis-Síntesis:** Para descomponer el problema en sus partes, profundizar en los conceptos, analizar los resultados de los instrumentos aplicados en las diferentes etapas, arribar a conclusiones generales sobre la existencia del problema y establecer vínculos intermaterias.
- ✓ **Inducción-Deducción:** Para concretar las relaciones intermaterias y la elaboración de la propuesta de ejercicios, además con el objetivo de interpretar los datos obtenidos durante la revisión bibliográfica y el procesamiento de los resultados alcanzados en la aplicación de los instrumentos que permiten hacer inferencias necesarias acerca del tema objeto de investigación, conocer las características del grupo en que se aplica y deducir la extensión a otros grupos.

Del Nivel Empírico:

Se emplearon en el diagnóstico del estado inicial del problema y en la acumulación de información.

- ✓ **Encuestas:** Para constatar el conocimiento y dominio que tienen los estudiantes de la vinculación de Termodinámica con las asignaturas del plan de estudio de la especialidad Agronomía, el grado de aceptación o rechazo a partir de los conocimientos y habilidades en su formación

profesional a través de diferentes instrumentos y precisar el modo de actuación.

- ✓ **Prueba pedagógica:** El investigador la utiliza ya que refleja los resultados o sea la esencia del proceso que se está valorando, pues está dirigida fundamentalmente a constatar el desarrollo alcanzado y evaluar el grado de conocimiento y habilidades logrado por los estudiantes.

Se aplican cuatro pruebas pedagógicas:

- Primera: Diagnóstico inicial antes de la propuesta con el objetivo de comprobar las dificultades. (Anexo 3).
 - Segunda: Después de aplicar los ejercicios 1 al 5 de la propuesta. (Anexo 6).
 - Tercera: Después de aplicar los ejercicios 6 al 10 de la propuesta. (Anexo 7).
 - Cuarta: Después de aplicar los ejercicios 11 al 15 de la propuesta. (Anexo 8) con el objetivo de constatar el desarrollo de habilidades de los alumnos.
- ✓ **Análisis de documentos:** Se utilizó en el estudio de orientaciones metodológicas, programas, modelo de Enseñanza Técnica Profesional, documentos normativos y la revisión bibliográfica de los contenidos de las asignaturas objeto de estudio.
 - ✓ **Observación:** Para comprobar cómo se lleva a cabo la vinculación intermateria de Bases de la Producción Agropecuaria II con Termodinámica.

Se utilizó en el cálculo porcentual para cuantificar y procesar los datos obtenidos para comparar los resultados de los diferentes instrumentos aplicados, comprobar el estado del problema y el resultado de la implementación de la propuesta.

El tipo de investigación que se propone es la *descriptiva* y en la misma se utilizará la idea a defender para la solución al problema planteado en el diseño teórico. Además permite una representación en lo referente a la caracterización del fenómeno en sus aspectos externos y un establecimiento de caracterizaciones estructurales y funcionales, correlaciones y clasificaciones, además existe un caudal de conocimientos previos acerca del problema.

El universo de la investigación lo componen 105 alumnos de la carrera Agropecuaria del IPA “Juan Bautista Jiménez” de los que se toma como población a los 60 del segundo año y dentro de ellos se asume como muestra los 28 estudiantes del grupo 5 seleccionados intencionalmente porque es el de más dificultades académicas con un rendimiento promedio bajo, tienen una edad comprendida entre 16 y 17 años, en su mayoría de origen campesino lo que influye en su nivel cultural y por tanto en sus resultados en el aprendizaje.

De forma general todos presentan interés por la profesión y dos se inclinan por carreras pedagógicas.

Teniendo como punto de partida las asignaturas priorizadas los estudiantes se caracterizan de la siguiente forma: Primer nivel, 18 estudiantes, segundo nivel, 8 estudiantes y tercer nivel, 2 estudiantes.

Aporte práctico:

La propuesta de ejercicios para el segundo año de la especialidad Agronomía en el IPA “Juan Bautista Jiménez”.

Este trabajo se emprende por la necesidad de que los estudiantes de segundo año de Agronomía conozcan las aplicaciones de los fundamentos teóricos que se estudian en Termodinámica, en diferentes procesos agrónomos como la producción de compost, la lombricultura, el riego y drenaje, la roturación de los suelos, etcétera, y que puedan apreciar por qué esta asignatura está incluida en el plan de estudio de la rama agropecuaria y para qué les sirve.

Estructura del trabajo:

El trabajo consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas, bibliografía y anexos.

El desarrollo de este trabajo presenta la estructura siguiente:

✓ Desarrollo.

CAPÍTULO 1. CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL :

En este capítulo se da tratamiento a los fundamentos teóricos del tema a partir de la bibliografía revisada y utilizados como punto de partida para elaborar la propuesta de ejercicios.

CAPÍTULO 2. FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE EJERCICIOS:

Se fundamenta la propuesta de ejercicios basados en la relación o vínculo de la Termodinámica con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II en la formación del Técnico Medio, se presenta dicha propuesta. Se analizan los principales resultados obtenidos después de ponerla en práctica

DESARROLLO

CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES GENERALES SOBRE EL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN LA ENSEÑANZA TÉCNICA PROFESIONAL

En este capítulo se da tratamiento a los fundamentos teóricos del tema a partir de la bibliografía revisada y utilizados como punto de partida para elaborar la propuesta de ejercicios.

1.1 El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y Bases de la Producción Agropecuaria II en segundo año de la Enseñanza Técnica y Profesional

El segundo año de la especialidad de Agronomía en la Enseñanza Técnica y Profesional recibe algunos contenidos de Física correspondientes al onceno grado, tales como: Termodinámica, Electricidad y magnetismo, Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones, oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro, ondas mecánicas y electromagnéticas. Implicaciones para la ciencia, tecnología y sociedad. La Física, su importancia en la cultura contemporánea.

Caracterización de la asignatura Física en el segundo año de la especialidad de Agronomía:

El onceno grado resultará para la asignatura de Física un nivel muy importante. En este se tratará una especial selección de temas que den continuidad lógica a los aspectos tratados en el décimo grado, y concluir los contenidos básicos de la disciplina. Los mismos están dirigidos a completar la información necesaria, con el fin de aportar los elementos de indispensables, sobre esta ciencia, a la cultura general integral de los jóvenes.

El curso de Física de segundo año Enseñanza Técnica y Profesional aborda varias temáticas: y que tienen por antecedentes contenidos que, a nivel propedéutico, se estudian en Secundaria Básica partiendo de la observación de los fenómenos, de su estudio macroscópico a nivel esencialmente cualitativo y siguiendo, en la mayoría de los casos una vía inductiva. En el segundo año, estas temáticas se retoran y profundizan, fundamentalmente, en su aspecto cuantitativo, estableciendo las leyes que lo rigen. El análisis microscópico de los

fenómenos estudiados y la vía deductiva tienen un importante papel en el tratamiento de estos contenidos.

Los aspectos necesarios para completar la información requerida, de modo general son: los elementos físicos y medioambientales que determinan el uso de fuentes renovables de energía y los elementos de la termodinámica sobre los que se basan estos estudios, todo ello de gran actualidad en las aplicaciones en la industria y toda la actividad humana en la intención de mantener y mejorar los niveles de vida alcanzados, disminuyendo los efectos depredadores que se han instaurado en una política energética equivocada, los conocimientos sobre el magnetismo y la inducción electromagnética, tan importante para comprender el mundo tecnológico que rodea al ser humano contemporáneo y la cultura de ahorro necesaria para vivir en estos tiempos, en armonía con la naturaleza, los movimientos oscilatorios y ondulatorio de la materia, tan presente en los más diversos campos de la tecnología y los movimientos de los sistemas naturales y creados por el hombre, aspectos estos presentes en las más modernas aplicaciones en diversas esferas de la vida como la medicina, la energética y los vuelos espaciales.

En este año se abordan esencialmente los elementos de la termodinámica, el campo electromagnético, oscilaciones mecánicas y electromagnéticas, ondas mecánicas y electromagnéticas, la Física, su importancia en la vida contemporánea. Estos contenidos le confieren un carácter contemporáneo y fundamental a la asignatura, puesto que se encuentran en la base científico-técnico de nuestros días y tienen un gran valor para la formación de una cultura general integral moderna y la continuidad de estudios superiores en todas las ramas de la ciencia y la técnica.

Todo este conjunto de ideas y contenido generales se desarrollarán promoviendo la actividad de los estudiantes en la construcción del conocimiento, siguiendo el paradigma de la actividad científica investigadora como sustento de actuación en la ciencia y la teoría de la actividad elaborada por la psicología marxista como sostén del proceder en el plano psicopedagógico. La exigencia cultural de estos saberes condicionará la razón de su nivel de profundidad, historicidad, complejidad matemática y sobre todo su incidencia en los aspectos valorativos, conductual, afectivo y cognoscitivo de la personalidad del estudiante.

El método de enseñanza que se utiliza en mayor grado es el deductivo, aunque en muchas ocasiones este se combina con procedimientos inductivos y analógicos que posibilitan establecer los conceptos y leyes previstos en el programa.

En todas las unidades del año el experimento docente desempeña una importante función. Los trabajos de laboratorio están incluidos en los epígrafes con los que se relacionan en cada capítulo del libro de texto, de forma tal que estén orgánicamente incorporados al desarrollo docente.

En las orientaciones metodológicas para las demostraciones y trabajos de laboratorio se presentan sugerencias para el desarrollo de todas las actividades previstas, en las cuales se ejemplifican las posibles formas de prepararlas. Estas deben ser adecuadas teniendo en cuenta las condiciones materiales de cada territorio (estado de completamiento de la dotación de laboratorio, estado de los puestos de trabajos, características de los equipos), así como la preparación de sus estudiantes y sus diferencias individuales, de formas que estas actividades prácticas se correspondan con las posibilidades reales de los alumnos e incluyan actividades para aquellos que puedan realizar tareas con mayor grado de exigencia.

La resolución de problemas cualitativos, cuantitativos y experimentales son de vital importancia durante el proceso de formación, sistematización, generalización y consolidación de los conocimientos y habilidades, así como para lograr un mayor trabajo independiente, en el aula y fuera de ella. Para ello es necesario que el colectivo de profesores planifique, oriente y controle un sistema de tareas docentes, teóricas, búsquedas bibliográficas.

El nivel de asimilación del curso, tanto en lo referente a los conocimientos, al desarrollo de actividades, se mantiene siguiendo la línea trazada en el primer año, es decir, hasta un nivel reproductivo con variantes.

El curso tiene también un marcado carácter politécnico y durante el mismo se presentan las aplicaciones fundamentales en la vida, la ciencia y la técnica de los principales logros de la Física contemporánea. Se presentan algunos contenidos adicionales de carácter politécnico de forma tal que sirvan para enriquecer los conocimientos de los estudiantes en este sentido. Lo que puede incrementarse por el colectivo de profesores de acuerdo a las respectivas carreras.

El programa exige además, la utilización del sistema internacional de unidades donde se deben destacar las fundamentales, así como las posibilidades que brinda la computación para la enseñanza de la Física que deben ser analizadas teniendo en cuenta las condiciones reales de cada escuela.

Toda esta labor debe contribuir a un mayor desempeño de los estudiantes en el segundo año y a la continuidad de sus estudios en la educación superior u otros niveles de enseñanza.

Todo lo anterior con la visión común de entender la naturaleza desde una posición científica, consecuencia de la obra humana y por tanto susceptible de continua profundización fruto de la permanente construcción del conocimiento bajo la línea directriz de la actividad científica investigadora. Esto lleva el reconocimiento de la esencia social de la ciencia y su condicionamiento político, ideológico y económico, causa de una visión ética de la actividad científica y de la sociedad general, en correspondencia con el enfoque sociocultural que se enseñe y aprenda en las escuelas.

En la base del enfoque sociocultural de la enseñanza de la Física está no solo los elementos del campo de la historia y la epistemología de la ciencia, de la psicología y de la didáctica explicados en la caracterización de la disciplina; está, muy especialmente considerada, la motivación que hacia la ciencia sea capaz de crear el educador en la presentación de cada tema, cada unidad, cada clase; haciendo uso de los aspectos metodológicos ya tratados y donde de manera especial se inscribe el análisis, la discusión y el esclarecimiento y la importancia del tema que se trate, el interés social y personal que puede tener la utilidad que reporta su estudio. Cada problema que se formule, cada tarea que se plantee, tiene que llevar explícitamente el interés de sus soluciones, reflejadas en un bien social y / o personal y que repercute de manera no despreciable en la cultura y el comportamiento de la sociedad y las personas.

Todo el contenido se presentará en la solución de problemáticas y tareas teóricas, prácticas y experimentales debidamente diseñadas. En el curso de la solución a los problemas y tareas deben ponerse en práctica todos los estadios de trabajo científico investigativo lo cual define para cada ocasión el tipo de actividad que realizan los alumnos, a través de las cuales se alcanza el aprendizaje.

La formulación y planteamiento de problemas y tareas abiertas, su acotamiento a situaciones concretas, la formulación de hipótesis, el diseño de estrategias de solución y en ellas el diseño de experimento, la elaboración del informe de los resultados y su exposición oral con la consiguiente elaboración de productos necesarios para mostrar los mismos, serán contenido y método de trabajo permanente en la asignatura y definirán el patrón de actuación de alumnos y maestros en el curso.

La Física brinda amplias posibilidades para lograr que los alumnos adquieran una concepción científica de los fenómenos y procesos de la vida, de su entorno y de los que estudian en la especialidad de Agronomía ya que se familiariza con una de las formas del movimiento térmico (fenómenos térmicos y termodinámica, la temperatura, el calor).

Esta asignatura tiene gran importancia en el desarrollo cognitivo, al favorecer el proceso del pensamiento lógico y la capacidad de razonamiento inductivo deductivo de los alumnos, contribuye a la educación científico -técnica y politécnico laboral al desarrollar capacidades, habilidades y para el trabajo experimental, reconociendo las amplias aplicaciones de esta disciplina en la producción, la vida, la economía, la tecnología y la sociedad, lo cual favorece la formación vocacional y orientación profesional además de relacionar a los alumnos con las hazañas laborales y científicas de los hombres que subordinan su actividad a los intereses de la patria.

La enseñanza de la Física posibilita dar cumplimiento a direcciones principales de otras asignaturas al plantearse resolver cálculos donde se realizan operaciones con números fraccionarios, proporciones, notación científica, con el sistema internacional de unidades, además de trabajar con magnitudes físicas. Los conocimientos físicos ofrecen amplias posibilidades de evidenciar la justeza de los principios morales de nuestra sociedad, la responsabilidad del hombre por la protección del medio ambiente desarrollando valores y una cultura ambientalista.

La enseñanza de esta disciplina responde a los objetivos generales de la educación en Cuba que es formar un adolescente sobre la base de una cultura general, que le permita estar plenamente identificado con su nacionalidad y patriotismo, conocer su pasado, enfrentar su presente y prepararse para el futuro,

consciente de nuestros logros y de la preparación que debe alcanzar para mantenerlos.

El nivel matemático vendrá dado por el uso del álgebra, la geometría plana, la trigonometría, las funciones elementales, cálculo aritmético así como los elementos de vectores. Será de particular interés las funciones trigonométricas que ya en este grado se estudian en la Matemática. Especialmente es necesario el conocimiento de estas para los temas oscilaciones y ondas, corriente alterna y óptica.

Objetivos de la disciplina en el segundo año de la especialidad de Agronomía:

- Demostrar una cultura política e ideológica a través de la documentación de la obra de la Revolución en el desarrollo científico del país en el campo de la ingeniería y las ciencias de materiales, el electromagnetismo, y las conquistas del socialismo en función de mejorar la calidad de vida de las personas, su rechazo al imperialismo y asumiendo una posición consciente ante la defensa de la Patria.
- Actuar en correspondencia con la relación entre el desarrollo científico tecnológico y el progreso social en el marco de nuestro país, argumentando el papel de la termodinámica, el electromagnetismo, han tenido en el desarrollo social de Cuba y ejemplificando el aporte dado a otros países del Tercer Mundo a partir de nuestro desarrollo científico tecnológico y directamente por nuestros científicos. Analizar el contexto histórico en que han tenido lugar diferentes acontecimientos relevantes de la Física en el curso.
- Actuar bajo los principios la concepción científica acerca de los fenómenos termodinámicos, mecánicos, electromagnéticos a través del empleo de métodos generales, procedimientos y formas de trabajo que distinguen a la actividad investigadora contemporánea (resolución de problemas, búsqueda de información, uso de las nuevas tecnologías de la información, elaboración de modelos, comunicación de resultados, entre otras) que permitan explicar, predecir y controlar diferentes situaciones relacionadas con sistemas y cambios físicos en el universo.

- Dar muestra de una formación vocacional y preprofesional a partir de la solución de problemas de interés social y considerando los intereses personales, el análisis de diferentes aplicaciones tecnológicas de la termodinámica, el electromagnetismo, oscilaciones, ondas mecánicas y electromagnéticas y sus implicaciones para otras ciencias y ramas de la cultura, así como motivarse porque su elección se corresponda con las necesidades de desarrollo del país en el campo de la Ciencia Física estudiada.
- Evidenciar una visión global acerca de la Física en la sociedad contemporánea mostrando cotidianamente una actitud responsable ante problemas globales, nacionales y locales tales como: el problema energético y medioambiental, globalización de la información y salud, considerando: las implicaciones económicas, sociales, políticas y culturales de estos problemas a escala global, nacional y local, los factores que condicionan estos problemas y la relación con otras ramas de la ciencias.
- Dar muestras de valores y actitudes formadas en relación con los problemas analizados que distinguen la actividad de los científicos y las personas cultas en general, entre ellos: disciplina, tenacidad, espíritu crítico, disposición al trabajo individual y colectivo, honestidad, cuestionamiento constante ante lo superficial y dando a simple vista profundización más allá de la apariencia de las cosas, búsqueda de unidad y coherencia de los resultados, constancia para elaborar productos de utilidad. Ser portador de un comportamiento ético de acuerdo a la actividad científica en el marco de la cultura ciudadana propia de los valores desarrollados por la Revolución.
- Demostrar una cultura laboral y tecnológica que le permita identificar y ejecutar posibles soluciones ante problemas de la vida en un entorno profesional en el marco de las propiedades de los cuerpos y la termodinámica, los problemas de ahorro de electricidad y de trabajo con la corriente eléctrica, problemas relacionados con las oscilaciones, ondas mecánicas y electromagnéticas, valorando las implicaciones para otras ciencias, la economía, la sociedad y su entorno natural.

Plan temático de Física segundo año de la especialidad de Agronomía

(Resolución de evaluación vigente)

Unidades y temas	Tiempo (h/c)
Unidad 1. Fenómenos térmicos y leyes de la Termodinámica.	18
Unidad 2. Electricidad y magnetismo. La tecnología en base a esta ciencia.	10
Unidad 3. Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.	10
Unidad 4. Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.	18
Unidad 5. Ondas mecánicas y electromagnéticas. Implicaciones para la ciencia, tecnología y sociedad.	18
Unidad 6. La Física, su importancia en la cultura contemporánea.	4
Reserva	2
Total horas clases	80

Contenidos y objetivos por unidad.

Unidad 1: Fenómenos Térmicos y Leyes de la Termodinámica.

Problemática:

¿Bajo qué condiciones las actuales tecnologías energéticas, basadas en la quema de combustibles fósiles, pueden contribuir a la satisfacción de las crecientes demandas de la sociedad para el desarrollo garantizando su sostenibilidad?

Objetivos:

- ✓ Valorar la utilización de las técnicas con fundamentos en los procesos termodinámicos en la solución de los problemas relacionados con el desarrollo sostenible, en particular el energético, así como las relaciones con otras ciencias, la tecnología y los servicios a la sociedad, y su importancia para la cultura de las personas.
- ✓ Plantear problemas, formular las hipótesis y diseñar experimentos para diversas problemáticas relativas a la obtención, transformación y empleo de

la energía térmica, utilizando herramientas intelectuales y técnicas características de la actividad científica contemporánea, en particular de las computadoras.

- ✓ Exhibir, durante la resolución de las situaciones problemáticas, rasgos positivos de la personalidad de los hombres de ciencia como: actitud inquisitiva, de penetración en la esencia de las cosas, fenómenos o procesos, espíritu crítico ante la labor realizada, tenacidad, disciplina, iniciativa, independencia y creatividad.

Temáticas:

Fuentes de energía. Fuentes renovables y no renovables de energía. Los combustibles fósiles. Origen, composición química y propiedades calóricas de los combustibles fósiles. La combustión de los combustibles fósiles y sus productos. Consecuencias medioambientales del CO₂ de los combustibles fósiles. Ciclo de los combustibles fósiles. Temperatura. Calor. Procesos cuasiestáticos. El trabajo en la termodinámica. Equivalente mecánico del calor, Energía interna. Ciclos térmicos. Eficiencia. Ciclo de Carnot. Consecuencias del segundo principio de la Termodinámica.

Habilidades:

- ✓ Cálculo del calor específico de sustancias.
- ✓ Cálculo de la cantidad de calor a partir de la ecuación fundamental de calorimetría.
- ✓ Cálculo del trabajo en procesos cuasiestáticos a presión constante.
- ✓ Aplicación del primer principio de la Termodinámica en el cálculo de: trabajo, cantidad de calor y variación de la energía interna.
- ✓ Cálculo de la eficiencia de la máquina térmica.
- ✓ Cálculo de la eficiencia de una máquina reversible de Carnot.
- ✓ Medición de la temperatura con un termómetro de laboratorio.
- ✓ Utilización de las tablas de calores específicos y específicos de combustión de sustancias.
- ✓ Utilización de un calorímetro para la determinación experimental relacionado con los fenómenos térmicos.
- ✓ Planificar, organizar y redactar los informes de los resultados de la actividad experimental y/o teórica que realice, así como experimento a su colectivo de

aula como parte de la solución de un problema, haciendo uso correcto de la expresión oral, la escrita y el vocabulario físico, demostrando la disposición a reconsiderar los resultados obtenidos, a tener en cuenta los comentarios y sugerencias del resto de sus compañeros y profesor, así como exponer sus criterios de manera respetuosa y adecuada del trabajo de los demás.

Demostraciones

- ✓ Escalas termométricas.
- ✓ Equilibrio térmico.
- ✓ Transformación de calor en trabajo.
- ✓ Transformación de trabajo en calor.

Trabajo de laboratorio:

- ✓ Equilibrio térmico.
- ✓ Calor específico de un sólido.

Dosificación de la Unidad 1 de Física segundo año de Agronomía.

Unidad 1: Fenómenos Térmicos y leyes de la Termodinámica a. 18 h/c		
Semana	Clase	Temática
1	1	Inicio del curso. Presentación de la asignatura.
	2	Diagnóstico inicial.
2	3	Análisis del diagnóstico inicial.
	4	Introducción a la Unidad 1. Fuentes de energía.
3	5	Temperatura y calor.
	6	Trabajo y energía interna.
4	7	Primer principio de la Termodinámica.
	8	Aplicaciones del primer principio de la Termodinámica.
5	9	Aplicaciones primer principio de la Termodinámica.
	10	Sistematización.
6	11	Segundo principio de la Termodinámica. Ciclo de Carnot.
	12	Máquinas térmicas. Ciclos térmicos. Eficiencia térmica.
7	13	Sistematización.
	14	Sistematización.

8	15	Los combustibles fósiles. Origen. Composición química y propiedades calóricas. Combustión y ciclo.
	16	Sistematización.
9	17	Sistematización.
	18	Exposición del Seminario.

Indicaciones metodológicas.

Unidad 1: Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica de Física segundo año.

Del análisis del uso de la energía térmica (en la generación de electricidad, en la metalurgia, en los vehículos automotores, en el lanzamiento de cohetes cósmicos y otras), de sus consecuencias para el medio ambiente (el smog, los bosques desfoliados por la acción de lluvias ácidas, fenómenos meteorológicos más intensos y frecuentes: prolongadas sequías, grandes precipitaciones, los ciclones, derretimiento de los hielos polares, expansión de los desiertos todos por el efecto invernadero, la contaminación de las aguas por accidentes, en particular el naufragio de los tanqueros de petróleo) así como del incremento de las demandas de energía para el desarrollo se formulará la problemática general de la unidad: ¿Bajo qué condiciones las actuales tecnologías energéticas, basadas en la quema de combustibles fósiles, pueden contribuir a la satisfacción de las crecientes demandas de energía de la sociedad para el desarrollo, garantizando su sostenibilidad?

De esta se derivarán las siguientes preguntas claves:

- ✓ ¿Cuáles son las principales fuentes de energía?
- ✓ ¿Qué fenómenos permiten la obtención, transformación y empleo de la energía térmica?
- ✓ ¿Bajo qué condiciones se puede obtener y transformar de manera estable y eficiente la energía térmica?
- ✓ ¿Cuáles son las consecuencias para el medio ambiente, de las tecnologías para obtener, transformar y utilizar la energía térmica?

Las preguntas claves relacionadas se identifican con toda la temática planteada en el programa. Para la solución de cada una debe plantearse el sistema de tareas para darle solución a estas problemáticas.

La problemática sobre las fuentes de energía genera tareas como la s siguientes:

- ✓ ¿Qué fuentes de energía primaria son de mayor uso por la humanidad, y que consecuencia ha traído esta para el hábitat terrestre?
- ✓ ¿Qué importancia usted considera tiene el estudio de la temática relacionada con las fuentes de energía?, argumente su respuesta.

Ya en el primer año este tema ha sido tratado y discutidas las principales fuentes de energía renovable y no renovable a disposición inmediata de la sociedad. El tratamiento del tema debe enfocarse en un sentido termodinámico significando la importancia y utilización por la sociedad de la energía térmica y las consecuencias para la ciencia y la tecnología que ha tenido la explotación de esta energía.

De este aspecto se deriva el segundo principio de la termodinámica, las máquinas térmicas y la eficiencia de estas, La repercusión que estos aspectos han tenido en el desarrollo social deben ser analizadas. Deben considerarse en todas las actividades que se realicen los conocimientos que sobre estos temas ya traen los estudiantes de la Secundaria Básica y el primer año. De manera que los materiales que existen de estos niveles deben ser revisados por los profesores.

Objetivo general de Bases de la Producción Agropecuaria: Aplicar en la producción agropecuaria con condiciones de sostenibilidad, los fenómenos biológicos con una concepción crítica del mundo, teniendo en cuenta la interrelación que existe entre los niveles de organización de la materia y su interacción con el medio, las características de las especies, las condiciones socio-económicas y la conservación del medio ambiente, desarrollando el amor a la naturaleza, la responsabilidad, la laboriosidad, acorde a los principios de la Revolución.

Bases de la Producción Agropecuaria II segundo año

Objetivo general: Aplicar los principios de la preparación agroecológica en los sistemas de producción de plantas y animales en condiciones de sostenibilidad teniendo en cuenta las características de las especies, las condiciones socio-económicas y la conservación del medio ambiente, desarrollando el amor a la naturaleza, la responsabilidad, la laboriosidad, acorde a los principios de la Revolución.

Plan temático de Bases de la Producción Agropecuaria II segundo año

Resolución de evaluación vigente

Unidades y temas	Tiempo (h/c)
Unidad 7. Introducción. Bases conceptuales de la Producción Agropecuaria.	18
Unidad 8. Elementos de la Investigación Agropecuaria.	16
Unidad 9. Suelo. Manejo y conservación.	38
Unidad 10. Producción vegetal. Labores agrícolas.	
Unidad 11. Producción animal.	

Objetivos y contenidos de las Unidades 9 y 10 de Bases de la Producción

Agropecuaria II segundo año:

Unidad 9: Suelos. Manejo y conservación.

Objetivo: Aplicar técnicas de manejo y conservación de los suelos desde el punto de vista agropecuario teniendo en cuenta sus propiedades físicas, químicas y biológicas, su relación con los factores agroecológicos con un enfoque medio ambiental y sostenible.

Contenidos: Suelos. Concepto. Importancia. Componente de sostén natural de todos los organismos vivos, su uso y consecuencias. Manejo sostenible o agroecológico del suelo. Concepto

- ✓ Factores formadores de suelo: Clima, relieve, vegetación, tiempo y el hombre. Estudio del perfil de suelo, características de los horizontes A (capa arable). Composición volumétrica de los suelos. Materia mineral, aire y agua.
- ✓ Propiedades físicas de los suelos: Estructura. Textura. Consistencia del suelo. Estructura óptima para el desarrollo de los cultivos.
- ✓ El aire y el agua en el suelo: Intercambio gaseoso en el suelo retención del agua en el suelo. Disecación del suelo.
- ✓ Materia orgánica. Concepto. Origen. Importancia. Fases de descomposición. Efectos.
- ✓ Abonos orgánicos. Concepto. Importancia. Ejemplos (cachaza, gallinacea) y abono verde. Composición química.

- ✓ Lombricultura. Concepto. Importancia. Especies de lombriz de tierra utilizada. Técnicas para la obtención de Humus de lombriz.
- ✓ Compost. Concepto. Importancia. Fases de descomposición del compost. Técnica operativa para el montaje del compost.
- ✓ Mejoramiento y conservación de los suelos.

Actividad: Montaje (pie de cría) y ejecutar actividades culturales en el área de producción de lombricultura.

- ✓ Acopio montaje y ejecución de labores en el área de compost.
- ✓ Aplicación de abonos orgánicos.

Unidad 10: Producción vegetal. Labores agrícolas.

Objetivo: Ejecutar las técnicas agrícolas más utilizadas en la producción vegetal, en la preparación de los suelos, la siembra o plantación y en las labores culturales o de cultivo y la cosecha en condiciones de desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las características anatomofisiológicas, la influencia de los factores agroecológicos y las condiciones socioeconómicas de la región donde se desarrolla cada especie; sobre la base de un enfoque medioambiental y los logros científico-técnicos de la agricultura.

Contenidos: Labores agrícolas. Concepto. Importancia. Clasificación según su finalidad (labores de preparación o acondicionamiento del suelo, labores de siembra o plantación de cultivo y de recolección).

Estudio de las labores de preparación del suelo. Factor es que lo determinan. Sazón o tempero. Concepto. Amelga y emberga. Labores de preparación del suelo. Aradura, cruce y recuce.

- ✓ Implementos utilizados. Arado, disco y vertedera, multigrado. Mullido, grada, taller, alisado, subsolado. Importancia de la tracción animal en la preparación de los suelos.
- ✓ Sistemas o tecnologías más usadas en la preparación de los suelos. Sistema tradicional. Sistema especial. Características y diferencias. Desventajas del superlaboreo y otras prácticas negativas. Laboreo mínimo. Características. Ventajas y otros sistemas de preparación de interés.
- ✓ Factores necesarios para realizar una buena siembra o plantación. Época o período de siembra y plantación. Concepto. Factores que lo originan. Ejemplo de épocas de siembra y plantación en Cuba.

- ✓ Riego. Tipos de riego. Distintas técnicas. Relación de riego con otras labores de cultivo. Fertirrigación. Ventajas.
- ✓ Control fitosanitario. Medidas para el control de plagas y enfermedades desde el punto de vista fitotécnico.

Teniendo en cuenta los contenidos, objetivos, habilidades y orientaciones metodológicas de ambas asignaturas, se elaboran diferentes ejercicios y problemas de Termodinámica para el segundo año de la especialidad Agronomía que pueden propiciar la vinculación con los procesos agrónomos de Bases de la Producción Agropecuaria II. De ahí que se proceda a su definición.

1.2 Definición de problemas y ejercicios en Física

Definición de problemas de Física:

Son aquellos que se resuelven con ayuda de alguno o algunos de los siguientes factores: deducciones lógicas, operaciones matemáticas y experimentos, tomando como base las leyes y métodos de la Física. La definición actualmente más acertada plantea que un problema es aquella tarea cuyo método de realización y cuyos resultados son desconocidos para el alumno a priori, pero que este, poseyendo los conocimientos y habilidades necesarios está en condiciones de acometer la búsqueda de resultados o del método que ha de aplicar.

Definición de ejercicios de Física:

En la actualidad se entiende por ejercicio, la ejecución repetida de determinadas acciones o de tipo de actividades, las cuales tienen por fin su asimilación apoyándose en la comprensión y acompañándose de un control consciente y correctivo. Es decir, que la ejercitación es un proceso en el que si bien la solución del problema tiene un importante papel, esta no constituye la única forma de ejercitación.

El autor asume para la realización de este trabajo ambas definiciones y además se apoya en el término pregunta que se reserva en principio para aquellas actividades en las que la ejercitación se desarrolla a un nivel esencialmente reproductivo; aunque esta es la concepción seguida, en lo relacionado con la utilización de los referidos términos, la necesaria correspondencia con los contenidos, ejercicios y problemas del libro de texto conduce a que se presente al caso de que algunos problemas aparezcan bajo la denominación de pregunta y de que algunas preguntas aparezcan bajo la denominación de problema.

Importancia de la solución de problemas:

Son numerosos los especialistas que realzan la importancia de la solución de problemas en el curso de Física y afirman que la solución de problemas es uno de los medios fundamentales de repaso, fijación y verificación de los conocimientos de los estudiantes, por ejemplo, G. A. Misiunas expresa que la solución de ejercicios y problemas ocupa un lugar fundamental en cualquier tipo de clases, pues estos constituyen el principal método de lucha contra el formalismo de conocimientos.

V. Usanov expresa que es imposible estudiar Física sin resolver ejercicios y problemas. Danilov M. A. y M. N. Skatkin expresaron que los ejercicios perfeccionan los conocimientos y son el medio fundamental para la formación de hábitos y habilidades.

En general, es posible afirmar que la solución de problemas tiene una gran importancia para la consecución de los objetivos más importantes del curso de Física en la escuela media, pues esta actividad resulta clave en el proceso de asimilación de los conceptos, leyes y teorías, así como para la consolidación y profundización de los conocimientos, la vinculación con la práctica, el fortalecimiento de las convicciones sobre la objetividad de las leyes de la naturaleza, el desarrollo de la independencia y de las capacidades cognoscitivas, el mantenimiento activo y consciente de los conocimientos relacionados con los núcleos básicos, la formación de habilidades teóricas, de cálculo, experimentales y generales, y la contribución al desarrollo de importantes rasgos de la personalidad comunista, entre otros factores.

El autor considera aquí problemas politécnicos que se refieren a aspectos reales de la producción agrícola, a los procesos agrónomos tales como, la producción de compost, la lombricultura, las labores de preparación del suelo, riego y drenaje, uso de las fuentes de energía renovable y no renovable en las labores de cultivo.

Por otra parte en la solución de los ejercicios y problemas se tienen en cuenta las habilidades rectoras de Física y Bases de la Producción Agropecuaria II.

1.2.1 Habilidades a tener en cuenta en la solución de los ejercicios

El tratamiento didáctico del componente contenido exige que sean vistos en interrelación tres dimensiones; los conocimientos, la formación de hábitos y habilidades, y lo actitudinal, en otros términos, los valores. En este trabajo se

presenta un estudio de las habilidades propias de la asignatura Física por lo que se parte de la conceptualización general de las mismas.

Habilidades: Sistema completo de actividades psíquicas, prácticas necesarias para la regulación conveniente de la activación de los conocimientos.

Habilidades generales: Son aquellas que se manifiestan en todas las asignaturas.

Comunicativa (lenguaje oral y escrito), uso del libro de texto, describir objetos y fenómenos, interpretar causas de los fenómenos, trabajar con gráficas, esquemas, etcétera.

Habilidades generales de carácter intelectual: Son las más importantes porque llevan implícitas un desarrollo de las operaciones básicas del pensamiento y pueden ser la observación, la descripción, la ejemplificación, la modelación, la explicación, la comparación, la clasificación, la argumentación, la demostración, la identificación, la aplicación. Es importante para el éxito de esta propuesta tener en cuenta las habilidades más utilizadas en Física y en la asignatura Bases de la Producción Agropecuaria II de Agronomía segundo año, tales como:

Observación: Percepción voluntaria, planificada de los objetos o fenómenos del mundo circundante. Es una forma activa del conocimiento de la realidad que se percibe mediante los sentidos y que se denomina con la palabra, su dirección supone una graduación de dificultad (objetos, láminas, procesos...) de los más sencillos a los más complejos.

Descripción: Describir es representar, dibujar, pintar usando el lenguaje de modo que se dé cabal idea del objeto, se expresa de forma oral o escrita las características del objeto estudiado y va acompañada del ¿cómo?

Comparación: Puede efectuarse no sólo a partir de las propiedades cualitativas sino de las cualidades cuantitativas teniendo en cuenta los rasgos externos, los internos y las relaciones entre ellos. Determina peculiaridades de dos o más objetos, fenómenos o procesos mediante el cual los alumnos precisan semejanzas y diferencias. La comparación exige que se precise primero el o los criterios que van a servir de base al compararlos, es decir, se hace referencia al criterio (tamaño, forma, color) y después se dice cómo se da ese criterio en cada objeto que se compara.

Clasificar: Distribuir, encasillar, organizar objetos, teniendo en cuenta su pertenencia a determinado grupo, clase, género, considerando el criterio que lo determina (tamaño, forma, color).

Agrupar objetos, hechos o fenómenos en correspondencia con un criterio o vario. Al hacer referencia a una clasificación es importante tener en cuenta el criterio que lo determina, forma, tamaño, elementos que lo integran.

Argumentar: Dar razones que permite referir o refutar un planteamiento dado, implica que se interprete un juicio y posteriormente se demuestre con razones su veracidad o falsedad.

Ejemplificación: Es la concreción en objetos de la realidad de la generalización expresada en un concepto en una teoría o ley, es una forma de particularizar lo general. Al pedir un ejemplo a un alumno, el maestro está comprobando el grado de dominio que este ha alcanzado en el concepto, ley, proceso o fenómeno estudiado.

Modelación: Se refiere a la utilización, comprensión y elaboración de representaciones concretas o gráficas de la realidad, utilizando símbolos, signos. Los esquemas, planos, gráficas son formas de modelación con las que los estudiantes están familiarizados.

Explicación: Es la expresión no reproductiva de lo conocido, puede responder a diferentes preguntas: ¿Por qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Para qué?, da la posibilidad de establecer las relaciones causa y efecto (¿Por qué?). No debe pretenderse que los alumnos expliquen “la causa” de los fenómenos si esta escapa a sus posibilidades de comprensión.

Demostración: Es una explicación acabada que pone de manifiesto sin lugar a dudas el contenido de un juicio o pensamiento. Es el razonamiento que fundamenta la verdad o falsedad de un pensamiento.

Identificación: Analizar el objeto, caracterizarlo, establecer la relación del objeto con un hecho, concepto o ley de lo conocido.

Interpretación: Analizar el objeto o información, relacionar las partes del objeto, encontrar la lógica de las relaciones y razonamiento que aparecen en los objetos o información interpretada.

Definición de concepto: Cuando se conocen los rasgos suficientes y necesarios que determinan el concepto, lo que hace que sea lo que es y no otra cosa.

Responde a la pregunta: ¿Qué?, se llega como producto de la generalización de las características esenciales y se puede hacer por vía inductiva o deductiva.

Comprensión de problemas: Lo esencial es poder determinar, ¿qué es lo que se busca?, ¿qué se desea saber?, percibir dónde está el problema. Discriminar los datos con los que contamos para poder darle solución.

Para la elaboración de los ejercicios y problemas, además de las habilidades intelectuales comunes a Física y Bases de la Producción Agropecuaria II, es necesario establecer los nodos cognitivos entre estas disciplinas que contribuyen a establecer la vinculación de los contenidos de Termodinámica con los procesos agrónomos.

1.2.2 Los nodos cognitivos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II

Según lo referido por Herminia Hernández (1993) citado por (Álvarez, M 2004, p. 8) “Plantea que el nodo cognitivo es un punto de acumulación de conocimientos (conceptos, proposiciones, leyes, principios, teorías, modelos) entorno a un concepto o una habilidad. Los alumnos con el apoyo del profesor, establecen de forma consciente esta estructura de nodo, la que se hace perdurable al ser activada para aplicarla, modificarla (enriquecerla o transformarla) o conectarla con otro nodo”. “Se tiene en cuenta que los nodos principales son aquellos que se distinguen por su relevancia cultural o sus aplicaciones a la práctica” (Álvarez, M 2004, p. 8).

El autor asume estos conceptos y considera que los nodos cognitivos interdisciplinarios son los contenidos de un tema de una asignatura a partir de su estructura temática que sirven de base y enriquecimiento para el desarrollo de otros contenidos en diversas asignaturas.

Para la identificación, selección y utilización de los nodos es necesario inicialmente la determinación de los temas generales con los cuales se puede establecer relaciones interdisciplinarias desde Termodinámica con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad de Agronomía.

Algunas unidades de Física que tienen vinculación con Bases de la Producción Agropecuaria II:

Unidades de Física	Unidades de BPA II
Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica	
Electricidad y magnetismo. La tecnología en base a esta ciencia.	Unidad 9. Suelos, manejo y conservación.
Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.	Unidad 10. Producción vegetal.
Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.	Labores agrícolas.

Posteriormente se identifican los contenidos de los temas determinados como requisito indispensable para establecer los nodos cognitivos los cuales se presentan a continuación:

Contenidos de Termodinámica que tienen vinculación con Bases de la Producción Agropecuaria II:

Física	Bases de la Producción Agropecuaria II
-	- Factores formadores de suelo: Clima, relieve, vegetación, tiempo y el hombre.
- Temperatura.	- Características de los horizontes. Estudio del perfil de suelo, - Composición volumétrica de los suelos. Materia mineral, aire y agua. - El aire y el agua en el suelo: Intercambio gaseoso en el suelo retención del agua en el suelo. Disecación del suelo.
-	Materia orgánica. Concepto. Origen. Importancia. Fases de descomposición. Efectos.
- Calor.	- Abonos orgánicos. Concepto. Importancia. Ejemplos (cachaza, gallinacea) y abono verde. Composición química. - Lombricultura. Concepto. Importancia.
-	- Compost. Concepto. Importancia. Fases de descomposición del compost. Técnica operativa para el montaje del compost.
- Humedad.	- Técnicas para la obtención de Humus de lombriz.

- Máquinas
térmicas.

- Labores agrícolas. Concepto. Importancia. Labores de preparación o acondicionamiento del suelo

- Labores de preparación del suelo. Factores que lo determinan. Sazón o tempero.

- Labores de cultivo.

- Implementos utilizados. Arado, disco y vertedera, multigrado. Mullido, grada, taller, alisado, subsolado. Importancia de la tracción animal en la preparación de los suelos.

- Motor de
combustión
interna.

- Sistemas o tecnologías más usadas en la preparación de los suelos. Sistema tradicional. Sistema especial. Características y diferencias. Desventajas del superlaboreo y otras prácticas negativas. Laboreo mínimo. Características. Ventajas y otros sistemas de preparación de interés.

- Factores necesarios para realizar una buena siembra o plantación. Época o período de siembra y plantación. Concepto.

- E
fi

Factores que lo originan. Ejemplo de épocas de siembra y plantación en Cuba.

c - Ejemplos de ejercicios prácticos donde se realicen conversiones de unidades del Sistema Internacional al Sistema Agrario en aquellas unidades más comunes usadas en la agricultura (caballería, arroba, quintal).

c - Riego. Tipos de riego. Distintas técnicas. Relación de riego con otras labores de cultivo. Fertirrigación. Ventajas.

a
.

- Cálculo del estimado de producción y el rendimiento por hectáreas.

- Cálculo en unidades del Sistema Internacional y las conversiones a las unidades agrarias más utilizadas.

- Control fitosanitario. Medidas para el control de plagas y enfermedades desde el punto de vista fitotécnico.

- R
e
n
d
i
m

Los nodos cognitivos interdisciplinarios permiten una mayor integración, generalización y transferencia de los conocimientos lo que permite la solidez necesaria en el conocimiento de los estudiantes, sobre esa base se determinaron estos, como soporte al Proceso de Enseñanza Aprendizaje de la Termodinámica, a partir de las características del estudiante de la Enseñanza Técnica Profesional.

1.3 Caracterización del estudiante de la Enseñanza Técnica Profesional

El ingreso al nivel medio superior ocurre en el período de la adolescencia a la juventud. Muchos consideran el inicio de la juventud como el segundo nacimiento del hombre; entre otras cosas, ello se debe a que en esta época se alcanza la madurez relativa de ciertas formaciones y algunas características psicológicas de la personalidad.

En la juventud se continúa y amplía el desarrollo que en la esfera intelectual ha tenido lugar en etapas anteriores. Así, desde el punto de vista de su actividad intelectual, los estudiantes del nivel medio superior están potencialmente capacitados a realizar tareas que requieren una alta dosis de trabajo mental, de razonamiento, iniciativa, independencia cognoscitiva y creatividad. Estas posibilidades se manifiestan tanto respecto a la actividad de aprendizaje en el aula como en las diversas situaciones que surgen en la vida cotidiana del joven.

Resulta necesario precisar que el desarrollo de las posibilidades intelectuales de los jóvenes no ocurre de forma espontánea y automática sino siempre bajo el efecto de la educación y la enseñanza recibida, tanto en la escuela como fuera de ella.

En el nivel medio superior, como en los niveles precedentes, resulta importante el lugar que se le otorga al alumno en la enseñanza. Debe tenerse presente que, por su grado de desarrollo, los alumnos de la Educación Media Superior pueden participar de forma mucho más activa y consciente en este proceso, lo que incluye la realización más cabal de las funciones de autoaprendizaje y autoeducación. Cuando esto no se toma en consideración para dirigir el proceso de enseñanza, el papel del estudiante se reduce a asimilar pasivamente, el estudio pierde todo interés para el joven y se convierte en una tarea no grata para él. Gozan de particular respeto aquellas materias en que los profesores demandan esfuerzos mentales, imaginación, inventiva y crean condiciones para que el alumno participe de modo activo.

El estudio solo se convierte en una necesidad vital y, al mismo tiempo, es un placer cuando los jóvenes desarrollan, en el proceso de obtención del conocimiento, la iniciativa y la actividad cognoscitiva independiente.

Las características de los jóvenes deben ser tomadas en consideración por el profesor en todo momento. A veces se olvidan estas peculiaridades de los estudiantes del nivel medio superior y se tiende a mostrarles todas las “verdades de la ciencia”, a exigirles el cumplimiento formal de patrones de conducta determinados; entonces, los jóvenes pueden perder el interés y la confianza en los adultos, pues necesitan decir por sí mismos.

En la etapa juvenil se alcanza una mayor estabilidad de los motivos, intereses, puntos de vista propio, de manera tal que los alumnos se van haciendo más conscientes de su propia experiencia y de la de quienes lo rodean; tienen lugar así las convicciones morales que el joven experimenta como algo personal y que entran a formar parte de su concepción moral del mundo.

El joven, con un horizonte intelectual más amplio y con un mayor grado de madurez que el niño y el adolescente, puede lograr una imagen más elaborada del modelo, del ideal al cual se aspira, lo que conduce en esta edad al análisis de la valoración de las cualidades que distinguen ese modelo adoptado.

El joven siente una fuerte necesidad de encontrar su lugar en la vida, con lo cual se incrementa su participación en la actividad socialmente útil (estudio, deporte, trabajo, político-organizativa, cultural), en la que mantiene gran valor para él la comunicación con su grupo de coetáneos, las relaciones con sus compañeros, la aceptación y el bienestar emocional que logre obtener.

No obstante, la importancia de la opinión del grupo el joven busca fundamentalmente en esta comunicación con sus iguales, la relación personal, íntima, de amistad con compañeros hacia los que siente confianza y a los que le unen afinidad de intereses y criterios sobre diferentes aspectos. Por esto surgen subgrupos, parejas de amigos y también, sobre esta base, relaciones amorosas con un carácter más estable que la surgida en la adolescencia.

Especial atención requiere los casos de parejas que surgen en la misma aula, ya que la posición de estos alumnos es delicada. Cualquier señalamiento debe hacerse con sumo cuidado por cuanto le afecta más por estar presente el otro miembro de su pareja. Hay factores sociales ligados a esta problemática que

deben ser analizados con los jóvenes, de manera tal que le propicie la imagen de los más adecuados para su edad (la no interrupción de sus estudios, la participación de ambos sexos en tareas y responsabilidades), no les reste, sino por el contrario, enfatice su capacidad para disfrutar del ensueño y valor espiritual de esta relación.

El joven encuentra una forma de manifestarse y de canalizar sus preocupaciones a través de las organizaciones estudiantiles. Solo a partir de su toma de conciencia en relación con las dificultades existentes en el proceso docente-educativo y de su participación activa en la toma de decisiones, es posible lograr las transformaciones que se aspiran en este nivel de enseñanza. Un objetivo esencial será lograr la auto dirección por parte de los propios jóvenes, en lo cual desempeñará una función esencial la emulación estudiantil.

Todo esto exige del educador plena conciencia de su labor orientadora y la necesidad de lograr buenas relaciones con el joven, basadas en el respeto mutuo, teniendo en cuenta que este es ya un individuo cercano al adulto con criterios relativamente definidos.

En todo este proceso el adolescente y el joven necesitan una adecuada dirección. Corresponde a los adultos que los rodean ofrecer todo eso de forma conveniente, para que redunde en beneficio de su personalidad en formación y con ellos se logre uno de los objetivos centrales de la educación socialista: la formación comunista de las nuevas generaciones.

La muestra con que se trabajó tiene una matrícula de 28 estudiantes, una hembra y el resto del sexo masculino, tienen una edad comprendida entre 16 y 17 años, donde 10 son mestizos, 12 blancos y 6 de la raza negra.

Los problemas de salud que presenta el grupo son:

- ✓ Asma (4).
- ✓ Alérgicos (2).
- ✓ Otras (8).

En esta matrícula seis son hijos de padres divorciados, ocho de padres intelectuales, diez son hijos de amas de casa y cuatro viven con sus abuelos.

Desde el punto de vista académico, el grupo es de rendimiento promedio bajo, su procedencia social es en su mayoría de origen campesino lo que influye en su nivel cultural y por tanto en sus resultados en el aprendizaje.

En las asignaturas priorizadas presentan los problemas siguientes:

- ✓ Matemática: cálculo numérico en multiplicación y división con decimales, notación científica, trabajo con tablas y solución de ecuaciones y problemas.
- ✓ Español: en expresión oral, redacción y problemas ortográficos.
- ✓ Historia: dificultades en las habilidades de explicar, argumentar y valorar figuras y hechos.

De forma general todos presentan interés por la profesión y dos están inclinados por carreras pedagógicas.

El autor tiene en cuenta estas características del grupo y las asume para llevar a cabo la elaboración, aplicación e implementación de una propuesta de ejercicios desde los contenidos de Termodinámica que puede propiciar la vinculación con los procesos agrónomos.

CAPÍTULO 2: FUNDAMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE EJERCICIOS

En este capítulo se fundamenta la propuesta de ejercicios desde los contenidos de Termodinámica vinculados con Bases de la Producción Agropecuaria II, se toman como punto de partida los fundamentos teóricos referentes a la metodología y se hace énfasis en las condiciones necesarias para su implementación en la práctica educativa. Se presenta la propuesta de ejercicios concebidos teniendo en cuenta la vinculación de contenidos teóricos de Termodinámica con diferentes procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II en el segundo año de la especialidad de Agronomía. Se analizan los principales resultados obtenidos durante y después de poner en práctica la propuesta de ejercicios.

2.1 Justificación de la propuesta de ejercicios

La elaboración de la propuesta de ejercicios desde los contenidos de Termodinámica dirigidos a la vinculación con diferentes procesos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad Agronomía constituye una necesidad en las actuales transformaciones de la escuela cubana que se concretan en la política educativa dentro del actual modelo de Enseñanza Técnica y Profesional.

La necesidad de elaborar esta propuesta surge de las dificultades detectadas en la práctica educativa a partir del modelo de la Enseñanza Técnica y Profesional y se emprende para propiciar que los estudiantes de segundo año de la especialidad de Agronomía reconozcan las aplicaciones de los fundamentos teóricos tratados en Termodinámica en los diferentes procesos agrónomos y puedan apreciar por qué está incluida en el plan de estudio de la carrera agro pecuaria.

En las orientaciones metodológicas y libro de texto de preuniversitario que se utilizan en la Enseñanza Técnica y Profesional hay poca evidencia de ejercicios que demuestren a los estudiantes la aplicación de Termodinámica en los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad de Agronomía segundo año.

Las orientaciones metodológicas dentro del trabajo docente metodológico favorecen la orientación hacia el contenido y las diferentes formas de organización, recomiendan la lógica del desarrollo de los contenidos por clases, a partir de las cuales el docente puede elaborar su plan de clases. Pero hay poca

evidencia de orientaciones para ejercicios donde se vinculen contenidos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II, lo que pudiera afectar el proceso pedagógico del estudiante de la Enseñanza Técnica y Profesional.

2.1.1 Fundamentos de la propuesta de ejercicios desde el punto de vista pedagógico

Se realiza un diagnóstico pedagógico (Anexo 3) como un proceso continuo, dinámico, sistemático y participativo, como punto de partida de las reales posibilidades de cada uno de los estudiantes, en el mismo se pudo constatar insuficiente dominio de conceptos teóricos de Termodinámica que tienen vinculación con procesos que se estudian en la especialidad de Agronomía, tales como: temperatura, calor, humedad. Tienen dificultades en el sistema internacional, en especial en el uso del sistema agrario de medidas, poco dominio de la conversión de unidades del sistema agrario al sistema internacional y viceversa, y se logra la transformación a partir de los ejercicios que se abordan en la propuesta, la cual puede ser utilizada con los propósitos siguientes:

- 1- Acceder al conocimiento en sus diferentes niveles de conexión como objetivo de las ciencias pedagógicas.
- 2- Dirigir el Proceso de Enseñanza Aprendizaje que proporcione el vínculo desde física con la agronomía.
- 3- Orientar actividades de contenidos teóricos de Termodinámica que se vinculen con diferentes procesos que se estudian en la especialidad de Agronomía.
- 4- Evitar la multiplicidad de influencias en los estudiantes según el diagnóstico para asegurar la calidad del Proceso Docente Educativo.
- 5- Presentar situaciones de aprendizaje a los alumnos que están relacionados con su vida profesional.

En los ejercicios, los elementos que los integran están relacionados, no solo desde el punto de vista estático, si no también, desde el punto de vista dinámico. El logro de los objetivos para los que están diseñados, se obtiene mediante el funcionamiento armónico de todos sus componentes estructurados.

En los primeros años de la formación del Técnico Medio intervienen varias disciplinas generales y básicas, y otras de los ejercicios de la profesión. Las generales y las básicas tienen un gran peso al ser la mayoría; en ningún momento

las asignaturas pueden desentenderse de las del ejercicio de la profesión ni del perfil profesional, todo debe coordinarse en el año, por eso el autor coincide con C. Álvarez de Zayas en que la esencia de la integración sistémica del año o grado radica en hacer interactuar todos los contenidos de las distintas asignaturas.

Este trabajo se sustenta en el materialismo dialéctico enriquecido por las concepciones marxistas. Se opta por un enfoque histórico cultural de ciencia humanística. También constituye fundamentos, las concepciones del aprendizaje de los postulados de Vigotski² y sus seguidores que parten inicialmente de la idea marxista y marxista del elemento histórico que condiciona todo fenómeno social. Las leyes de la pedagogía han sido tratadas por diferentes autores uno de ellos Carlos Álvarez de Zayas (1996)³ sintetiza la relación entre la sociedad y las instituciones docentes.

El Instituto Politécnico Agropecuario es la institución responsable de la formación de los futuros técnicos agrónomos del país, comprometidos con la puesta en práctica de las nuevas tecnologías, de ahí, la importancia de egresar un técnico medio altamente calificado y competitivo capaz de enfrentar los cambios que se generan en el mundo en el orden económico y social que se reflejan en Cuba en la educación y en los niveles de calidad.

La elaboración de la propuesta es necesaria en la formación del Técnico Medio porque logra una estrecha vinculación de los contenidos teóricos de Termodinámica con los distintos procesos agrónomos como el compost, la lombricultura, el riego etcétera, que se estudian en el segundo año de la especialidad de Agronomía y surge de las dificultades detectadas en la práctica educativa a partir del modelo de la Enseñanza Técnica y Profesional y de las características psicopedagógicas de los estudiantes.

2.1.2 Desde el punto de vista psicológico:

Se fundamenta en el enfoque histórico cultural desarrollado por Vigotski, expresada en su comparación teórica metodológica, a partir de su consideración de los conceptos de diagnóstico, zona de desarrollo próximo y niveles de ayuda, y argumenta como el proceso de la cultura humana transcurre a través de la actividad como proceso que mediatice la relación entre el hombre y su realidad objetiva.

2.1.3 Desde el punto de vista metodológico:

Dentro de los métodos del nivel empírico se empleó el análisis de documentos con el objetivo de verificar la actualidad de los mismos y se obtuvieron las informaciones siguientes.

El programa de Física segundo año contiene los objetivos generales del grado y de la asignatura, unidades, temáticas, frecuencia y sugerencias para prácticas y demostraciones de laboratorio pero hay poca evidencia de ejercicios propuestos o resueltos que tengan vinculación con la agronomía, tampoco en las orientaciones metodológicas se tienen en cuenta ejercicios vinculados que integren contenidos de Termodinámica con los de Bases de la Producción Agropecuaria II de esta especialidad.

El autor sugiere que:

- ✓ El empleo de tareas diferenciadas por niveles de conocimiento que favorezcan la integración de Termodinámica con los procesos agrónomos de Bases de la Producción Agropecuaria II se haga de forma sistemática.
- ✓ Los profesores de Física y de Bases de la Producción Agropecuaria II de segundo año elaboren ejercicios integradores con carácter interdisciplinario desde los contenidos de Termodinámica.

2.2 Descripción de la propuesta

La propuesta consta de un conjunto de ejercicios sobre la base de los niveles de asimilación del aprendizaje concebidas teniendo en cuenta las habilidades intelectuales, que pueden ser utilizados tanto en la clase como en tareas extraclases y tienen un carácter propedéutico donde se vinculan contenidos de Termodinámica con Bases de la Producción Agropecuaria II que permite preparar al escolar para asimilar los nuevos contenidos que recibirá en etapas siguientes y la formación más integral de los mismos.

Los ejercicios que se proponen, pueden servir además, como material complementario para la atención de cada estudiante de forma diferenciada y ponen de manifiesto ejemplos de cómo se puede trabajar la vinculación desde los contenidos de la Termodinámica con diferentes procesos agrónomos que se tratan en la especialidad que estudian con énfasis en Bases de la Producción Agropecuaria II.

El autor asume el criterio de integración que precisa los objetivos generales de la asignatura técnica Bases de la Producción Agropecuaria II que tributan al objetivo

general de Física segundo año de la especialidad de Agronomía y diseña la propuesta teniendo en cuenta los elementos siguientes:

- ✓ Título (¿Qué expresa?), tema de la actividad.
- ✓ Objetivo (¿A qué responde?).
- ✓ Contenido.
- ✓ Medios.
- ✓ Lo que debe hacer el alumno.

La propuesta consta de:

- ✓ Recomendaciones metodológicas para la solución de los ejercicios.
- ✓ Ejercicios desde los contenidos de Termodinámica vinculados con procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II en el segundo año de la especialidad de Agronomía.

2.3 Propuesta de ejercicios:

Para resolver estos ejercicios los estudiantes deben:

- 1- Profundizar en el estudio de los contenidos de Termodinámica y Bases de la Producción Agropecuaria II que se miden en los mismos.
- 2- Tener dominio del uso de los instrumentos de medición de longitud, temperatura y humedad.
- 3- Aplicar los conocimientos adquiridos a cada una de las situaciones dadas.
- 4- Leer detenidamente cada uno de los ejercicios.
- 5- Interpretar y comprender el texto de los ejercicios.
- 6- Extraer datos a utilizar en la solución de los problemas en caso de ser necesarios.
- 7- Tener dominio del Sistema Internacional (SI) y hacer conversiones de unidades del SI al Sistema Agrario de Medidas y viceversa.
- 8- Tener dominio del cálculo numérico así como del cálculo de área y volumen.

Ejemplificación de los ejercicios desde los contenidos de Termodinámica vinculados con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II:

Ejercicios:

Ejercicio 1.

Tema: Unidades de longitud y área del sistema agrario de medidas.

Objetivo: Medir longitud con una cinta métrica y calcular el área de los bancos de compost.

1- Se necesita que te dirijas al área técnica de producción de compost y realices las actividades siguientes:

- a) Mide con una cinta métrica u otro instrumento de medición el largo y ancho del área donde está ubicado.
- b) Calcula el área y exprésala en hectárea y cordeles al cuadrado.
- c) ¿Será factible utilizar este compost como abono orgánico dos semanas después de montado el mismo? Argumenta.

Nota: $1 \text{ ha} = 24 \text{ cd}^2$ $1 \text{ ha} = 10\,000 \text{ m}^2$

Orientaciones metodológicas para su solución:

Para realizar esta actividad debe utilizar el instrumento de medición propuesto en el inciso (a) y en su defecto entonces puede estimarlo por pasos, o puede utilizar cualquier otra variante que le sirva para obtener los resultados deseados que pueden ser por ejemplo:

largo 28m, *ancho* 9m.

$$A=l*a=b*h \quad A=28 \text{ m}*9 \text{ m} \quad A=252 \text{ m}^2$$

Y como

$$1 \text{ ha} - 10\,000 \text{ m}^2 \quad \text{de donde} \quad x = 1 \text{ ha} * 252 \text{ m}^2 / 10\,000 \text{ m}^2$$

$$x \text{ ha} = 252 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{X=0.0252 \text{ ha}}$$

Respuesta: El área es de 0,0252 ha.

Para expresarlo en cd^2 puede emplear diferentes variantes:

$$1) \quad 1 \text{ ha} - 24 \text{ cd}^2 \quad \text{de donde} \quad x \text{ cd}^2 = 0.0252 \text{ ha} * 24 \text{ cd}^2 / 1 \text{ ha}$$

$$0.0252 \text{ ha} = x \text{ cd}^2$$

$$\mathbf{X=0.60 \text{ cd}^2}$$

$$2) \quad 1 \text{ cd}^2 = 400 \text{ m}^2 \quad \text{de donde} \quad x \text{ cd}^2 = 252 \text{ m}^2 * 1 \text{ cd}^2 / 400 \text{ m}^2$$

$$x \text{ cd}^2 = 252 \text{ m}^2$$

$$\mathbf{X=0.60 \text{ cd}^2}$$

Obteniendo el mismo resultado por las dos vías.

Respuesta: El área es de 0.60 cd^2 .

Para la solución de este ejercicio puede utilizar un termómetro para medir la temperatura, puede dirigirse al profesor de BPA II para profundizar el estudio de la producción de abonos orgánicos o puede utilizar otra variante para obtener la respuesta correcta.

d) No sería factible utilizar este compost como abono orgánico, ya que dos semanas después, no ha concluido el proceso de descomposición y la temperatura de la masa debe ser de un valor alto lo que proporcione daños a los cultivos en que se aplique.

Ejercicio 2.

Tema: La temperatura expresada en °C y en K. Su implicación en la producción de compost.

Objetivo: Medir temperatura en °C, llevarla a K y analizar su implicación en la producción de compost.

2- Un banco de compost de los montados en el centro tiene 10m de largo, 2m de ancho y 1m de alto. Teniendo en cuenta esto:

- Mide la temperatura de esa masa con un termómetro de 0 a 100 °C en tres puntos diferentes. Halla el promedio y exprésela en k.
- Calcule el volumen en m³ del banco y la densidad si su masa es de 200kg.
- ¿Al cabo de qué tiempo se podrá utilizar como fertilizante? Mencione dos ventajas de su aplicación.

En esta actividad deben medir la temperatura con un termómetro de 0 a 100 grados *Celsius* el cual deben solicitar en la cátedra de Física y promediar las mediciones para expresarlas en *Kelvin* utilizando la relación entre la temperatura en la escala *Celsius* y *Kelvin*.

Respuesta:

a) Ejemplo: $t_1=50\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_2=56\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_3=53\text{ }^{\circ}\text{C}$

$$t_p = (t_1 + t_2 + t_3) / 3$$

$$t_p = (50 + 56 + 53) \text{ }^{\circ}\text{C} / 3$$

$$t_p = 159 \text{ }^{\circ}\text{C} / 3$$

$$t_p = 53 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$T = t \text{ }^{\circ}\text{C} + 273$$

$$T = 53 \text{ }^{\circ}\text{C} + 273$$

$$T = 326 \text{ }^{\circ}\text{K}$$

b) Para calcular el volumen pueden utilizar

$$V=l \cdot a \cdot h$$

$$V=10 \text{ m} \cdot 2 \text{ m} \cdot 1 \text{ m}$$

$$V=20 \text{ m}^3$$

La densidad (ρ) se puede calcular como:

$$\rho=m / v$$

$$\rho=200 \text{ Kg} / 20 \text{ m}^3$$

$$\rho=10 \text{ Kg/m}^3$$

Para responder el inciso (c) puede auxiliarse del compendio de Agronomía Tomo II o del profesor de BPA II.

c) Se podrá utilizar como fertilizante al cabo de las 16 semanas cuando ha ya culminado el proceso de descomposición y entre las ventajas tenemos que no contamina el medio ambiente, sustituye fertilizantes químicos industriales, se puede producir en la escuela.

Ejercicio 3.

Tema: La humedad relativa. Su influencia en los cultivos .

Objetivo: Calcular la humedad relativa y argumentar su influencia en los cultivos debido al factor temperatura.

3- Durante el mes de abril el promedio de la temperatura fue de 28 °C en la estación agroclimática del centro, la presión del vapor saturado (p_0) fue de 12,8mm de Hg. y la tensión del vapor parcial promedió (p) un valor de 7,68mm de Hg.

- a) Calcule la humedad relativa del aire en este período.
- b) Marque con una cruz la respuesta correcta:

Estos valores de temperatura y humedad relativa son factibles para la siembra o plantación de:

1. ___ Lechuga.
2. ___ Maíz.
3. ___ Tomate.
4. ___ Yuca.

c) ¿Crees tú que la temperatura es un factor que influye en el desarrollo de los cultivos mencionados? Argumenta.

Para darle respuesta al inciso a debe remitirse al L/T Física 11^{no} grado, Parte I, Pág. 39 y utilizar la fórmula de humedad relativa que allí aparece ($Hr = P / P_0 * 100$ %).

Respuesta: la humedad relativa se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

Datos: $Hr = P / P_0 * 100$ %

$P = 7.68$ mm Hg $Hr = 7.68$ mm Hg / 12.8 mm Hg * 100 %

$P_0 = 12.8$ mm Hg $Hr = 60$ %

$Hr = ?$

Ejercicio b puede prepararse por el compendio de Agronomía tomo II y en el departamento de Agronomía.

b) Deben marcar la 2 y la 4.

Para el inciso c utilizar un termómetro de 0 a 100 °C y medir la temperatura para tener una idea del estado de descomposición de la materia orgánica o también por el método de campo.

c) La temperatura sí influye en el desarrollo de los cultivos, es por esto, que cada uno de ellos tiene su fecha óptima, aunque algunos se pueden cultivar en cualquier época, o sea, hay plantas que soportan las altas temperaturas y otras no, y plantas que se adaptan a las bajas temperaturas y otras no o su adaptación no es adecuada.

Ejercicio 4.

Tema: La fuentes de energía renovable y no renovable. La importancia del agua en la lombricultura.

Objetivo: Identificar fuentes de energía renovable y no renovable, argumentar la importancia del agua en la lombricultura y medidas para su ahorro.

4- De las fuentes de energía que se relacionan a continuación:

a) Marque con (R) las renovables y con (NR) las no renovables:

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| 1. ___ Petróleo | 4. ___ Gas Natural |
| 2. ___ Agua | 5. ___ Carbón Mineral |
| 3. ___ Aire | 6. ___ Biomasa |

b) La fuente de energía # 2 es utilizada para fomentar la lombricultura en el centro. ¿Por qué es necesaria en la producción del humus?

c) Proponga 2 acciones para ahorrar el agua.

Para darle solución a este ejercicio remitirse al folleto sobre PAEME y PAEC y al compendio de Agronomía para analizar la importancia del agua en el suelo.

Respuestas:

a)

1. NR Petróleo

4. NR Gas Natural

2. R Agua

5. NR Carbón Mineral

3. R Aire

6. R Biomasa

b) El agua es necesaria en la producción del humus ya que mantiene la humedad del suelo dentro del cantero.

c) Para ahorrar el agua se propone: utilizar solo la necesaria y eliminar los salideros.

Ejercicio 5.

Tema: El Segundo principio de la Termodinámica y el motor térmico Diesel.

Objetivo: Calcular el trabajo y rendimiento de un motor térmico Diesel y argumentar la solución a partir del Segundo principio de la Termodinámica.

5- Un motor térmico Diesel absorbe en cada ciclo 1200 cal del foco caliente y entrega al foco frío 400 cal. Determina:

a) El trabajo realizado por el motor exprésalo en J.

b) El rendimiento térmico del motor.

c) Si un estudiante dice que se obtuvo un rendimiento del 100 % ¿qué le puedes decir de esto? Argumenta.

Para resolver el ejercicio debe utilizar la ecuación de la eficiencia $\eta = W / Q_1 * 100$ % donde $W = Q_1 - Q_2$ Pág. 65 Física 11no grado. y analizar el problema resuelto 1 pág. 66.

Respuestas:

a) Datos:

Calor absorbido del foco caliente (Q_1)= 1200 cal

Calor cedido al foco frío (Q_2)= 400 cal

$$W = Q_1 - Q_2$$

$$W = 1200 \text{ cal} - 400 \text{ cal}$$

$$W = \underline{800 \text{ cal}}$$

$$1 \text{ cal} = 4.19 \text{ J}$$

$$800 \text{ cal} = X \text{ J} \quad \text{Despejando} \quad X = (800 \text{ cal} * 4.19 \text{ J}) / 1 \text{ cal} = \underline{3 \ 352 \text{ J}}$$

R: El trabajo realizado es de 800 cal, lo que equivale a 3 352 J.

$$b) \quad \eta = W / Q_1 * 100 \%$$

$$\eta = (800 \text{ cal} / 1200 \text{ cal} * 100 \%)$$

$$\eta = 0.66 * 100 \%$$

$$\eta = 66 \%$$

R: el rendimiento térmico del motor es del 66 %.

c) Esto no es posible porque ningún motor térmico puede convertir en trabajo todo el calor que absorbe. (Segunda Ley de la Termodinámica).

Ejercicio6.

Tema: Importancia de las labores de preparación del suelo que permiten romper el sistema de capilares.

Objetivo: Ejemplificar labores de preparación del suelo y su importancia desde el punto de vista físico para romper el sistema de capilares.

6- Durante la sequía que sufren las áreas de cultivo del centro, en la superficie de los suelos se forma una corteza dura.

a) ¿Qué labores de preparación del suelo propone realizar como laboreo mínimo?

b) ¿Qué importancia tiene la realización de estas labores para el suelo?

Argumente desde el punto de vista físico.

Remitirse al compendio de Agronomía tomo II, estudiar las labores de preparación del suelo y vincular las respuestas con el fenómeno de capilaridad.

Respuestas:

a) Para realizar la preparación del suelo por el método de laboreo mínimo, se puede roturar con un arado que no invierta el prisma y darle un pase de grada para el desbroce del suelo.

b) Estas labores son muy importantes para el suelo, ya que le permiten mantener la humedad.

Desde el punto de vista físico, con estas labores se logra romper el sistema de capilares del suelo, lo cual contribuye a detener el flujo de agua a la zona de evaporación y que no se escape la humedad de las capas dispuestas más abajo, retardando el proceso natural de secamiento del suelo.

Ejercicio 7.

Tema: Formas de variar la energía interna.

Objetivo: Identificar formas de variar la energía interna de un cuerpo (guataca, instrumento de trabajo).

7- Una guataca se afila, se calienta y varía su energía interna por un proceso de:

1. _____ Calor.
2. _____ Trabajo mecánico.
3. _____ Difusión.

a) Marque la respuesta correcta.

b) ¿En qué labores de cultivo utilizas este instrumento de trabajo?

c) ¿Qué otra forma de variar la energía interna de la guataca tú conoces?

Para responder este ejercicio, profundizar en el tema Energía Interna del libro de texto 11^{no} grado, Parte I.

Respuestas:

a) 2. x Trabajo mecánico.

b) Este instrumento se puede utilizar en la guataquea para eliminar plantas indeseables, en el aporque a las plantas y otras labores de cultivo.

c) La energía interna de la guataca se puede variar también mediante el suministro de calor.

Ejercicio 8.

Tema: Medición de la temperatura con el termómetro de la pizarra de un tractor y expresarla en K.

Objetivo: Medir la temperatura con el termómetro de la pizarra de un tractor, expresarla en K y reconocer la fuente de energía utilizada por el tractor y clasificarla en renovable o no renovable.

8- El tractor MTZ-80 del IPA marca en la pizarra una temperatura de 80 °C, cuando está roturando una parcela para frijoles.

a) ¿Qué instrumento se utiliza para medir esta magnitud?

b) Exprese esta temperatura en K.

c) ¿Qué fuente de energía utiliza el tractor para su funcionamiento? Diga si es renovable o no renovable. Argumente

Dirigirse al taller de mecanización y pedir que le muestren el termómetro en la pizarra del tractor (le dicen reloj de temperatura) y de ser posible medir la temperatura después de haber trabajado con el equipo.

Respuestas:

- a) Se utiliza el termómetro.
- b) $T = t + 273 = 80 \text{ }^\circ\text{C} + 273 = \underline{350 \text{ K}}$
- c) El tractor utiliza el petróleo como combustible. Esta fuente de energía es no renovable, o sea que existe en cantidad limitada y puede agotarse con su uso en un período de tiempo determinado.

Ejercicio 9.

Tema: Contribución del agua (fuente de energía renovable) al control del aire y la temperatura del suelo.

Objetivo: clasificar el agua en fuente renovable o no renovable y reconocer su importancia para el control del aire y la temperatura del suelo.

9- El agua contribuye al control del aire y la temperatura del suelo.

- a) Se desea que la clasifiques en renovables (R) o no renovables (N.R).
- b) Además de los factores mencionados, aire y temperatura ¿qué otro factor provocado por el agua, determina la preparación del suelo?
- c) ¿Qué labores de preparación del suelo propones para lograr mantener la humedad en el mismo?

Remitirse al compendio de Agronomía y estudiar acerca del agua en el suelo, el aire y la temperatura del suelo, así como profundizar en el estudio de las fuentes de energía renovable y no renovable estudiadas en Termodinámica.

Respuestas:

- a) El agua es una fuente renovable.
- b) Uno de los factores que determinan la preparación del suelo es la humedad (el suelo no debe estar ni muy húmedo ni muy seco).
- c) Dentro de las labores de preparación para mantener la humedad se puede realizar la aradura, (roturación), pase de grada, cruce y pase de grada.

Ejercicio 10.

Tema: El riego con turbina y tuberías de diferentes diámetros. Gasto.

Objetivo: Calcular la cantidad de agua que pasa por la sección transversal de un tubo de riego que sale de una turbina eléctrica.

10- La turbina utilizada para el riego de agua de las diferentes áreas de cultivo del centro se conecta a la red de corriente alterna procedente de la termoeléctrica.

- a) Considerando el agua como un fluido perfecto ¿Qué cantidad de este líquido pasará por la sección de la tubería maestra cuya área es de 0.06 m² si la velocidad del fluido es de 2 m/s?
- b) Si se desea que el agua salga con mayor velocidad, ¿colocarías una tubería de mayor o una de menor sección transversal? Argumenta desde el punto de vista físico.

Nota: Para responder los incisos a y b de este ejercicio debes estudiar lo referido a gasto y ecuación de continuidad para aplicar la relación entre velocidad de un fluido y el área de la sección transversal del tubo.

Respuestas:

- a) Remitirse al profesor de Bases de la Producción Agropecuaria II.

$$q = A * V = 0.06 \text{ m}^2 * 2 \text{ m/s}$$

$$q = 0.12 \text{ m}^3/\text{s}.$$

- b) Colocaría una tubería de menor sección transversal ya que la velocidad del fluido es inversamente proporcional al área de la sección transversal del tubo.

Ejercicio 11.

Tema: Uso del combustible fósil (petróleo) por los tractores del IPA.

Objetivo: Calcular la cantidad de calor por fricción de las ruedas del tractor con el suelo, clasificar el combustible utilizado en renovable o no renovable y proponer medidas de ahorro.

11- Uno de los tractores del centro tiene una masa de aproximadamente 2000kg. Durante una de las labores de preparación del suelo para el cultivo del maíz, se movió con una velocidad de 36km/h. Para tomar un descanso el operador aplica los frenos y lo detiene.

- a) Calcule la cantidad de calor desprendida por fricción de las ruedas con el suelo.
- b) El petróleo utilizado es un combustible fósil. Clasifíquelo en renovable o no renovable.
- c) ¿Qué medidas propondría en el centro para ahorrar esta fuente de energía? Debe tener presente conocimientos de primer año como las relaciones del trabajo y la energía que aparece en Física 10mo grado y aplicarlos en el inciso a.

Respuesta

- a) Datos:

$$m = 2000 \text{ kg}$$

$$V = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$$

$$Q = E_c = ?$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

Para resolver este inciso es necesario, en primer lugar, convertir los *km/h* en *m/s*:

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

$$36 \text{ km} = X \text{ m} \quad \text{Despejando: } X = (36 \text{ km} * 1000 \text{ m}) / 1 \text{ km} = \underline{36\,000 \text{ m}}$$

$$1 \text{ h} = 3600 \text{ s, por lo que}$$

$$\underline{36 \text{ km/h}} = 36\,000 \text{ m} / 3600 \text{ s} = \underline{10 \text{ m/s}}$$

$$Q = E_c = (m * V^2) / 2 = [2\,000 \text{ kg} * (10 \text{ m/s})^2] = (200\,000 \text{ kg m}^2 / \text{s}^2) / 2$$

$$Q = E_c = 100\,000 \text{ J}$$

R: La cantidad de calor desprendida por fricción es de 100 000 J.

Para este inciso debe recordar los contenidos referidos a fuentes de energía renovable y no renovables estudiados en primer año y en la unidad 1 de física 2do año.

- b) Este combustible se encuentra entre las fuentes no renovables de energía.
- c) Se puede proponer la sustitución del tractor por la tracción animal como medida para el ahorro de combustible.

Ejercicio 12.

Tema: Función de la lombriz de tierra, humedad óptima para el cantero. Efectos de las altas temperaturas.

Objetivo: Argumentar la función de la lombriz de tierra, reconocer la humedad óptima para su desarrollo y qué hacer cuando hay altas temperaturas (medidas con un termómetro).

12- Para el desarrollo de la lombricultura en el IPA "Juan B. Jiménez" se destinó un área técnica donde se fomentan los canteros.

- a) ¿Qué función realiza la lombriz de tierra?
- b) ¿La humedad necesaria a mantener en el cantero mediante el riego diario es de alrededor del?

1. ___ 20 %. 2. ___ 40 %. 3. ___ 80 %. 4. ___ 50 %.

c) Si la temperatura oscila entre los 20 y 28 °C en días calurosos ¿qué recomendaciones hacer? Argumenta.

d) ¿Qué instrumento utilizas para conocer la temperatura de materia orgánica? Remítase al Departamento de Agronomía y buscar información sobre la lombricultura, condiciones de humedad y temperatura óptimas para mantenerlas

Respuestas:

a) La lombriz de tierra transforma los residuos sólidos orgánicos (estiércol de animal) en abono para las plantas.

b) 3. x 80 %.

c) En días calurosos en que la temperatura está entre 20 y 28 °C o más, se recomienda mojar con agua los canteros hasta 3 veces al día con el objetivo de garantizar un 80 % de humedad, protegerlo del sol excesivo y de la lluvia.

d) Se utiliza el termómetro.

Ejercicio 13.

Tema: Longitud, área, volumen, temperatura y costo del compost.

Objetivo: Medir la longitud (en m), calcular área, volumen y costo de la producción de compost y medir la temperatura en K.

13- En el IPA “Juan B. Jiménez” se desea fomentar la producción de compost a través del montaje de varios bancos. Si las medidas de uno de ellos son:

Altura superior — 1.50 m.

Ancho ————— 1.0 m.

Largo ————— 10 m.

- ¿Qué área ocupará este banco?
- Calcula el volumen del humus que se puede producir.
- ¿A qué temperatura ocurre la máxima descomposición? Exprésala en Kelvin.
- ¿Qué nombre se le da a la fase en que la temperatura desciende hasta alcanzar nuevamente la del ambiente?
- Si una tonelada de este producto vale 33 pesos ¿Cuánto se ahorra en dinero la escuela si logra producir 10 toneladas?

Para responder los incisos **a** y **b** puede utilizar una cinta métrica para medir el largo, ancho y alto del banco de compost (puede hacerlo por estimación).

Respuestas:

a) $A = l * a = 10 \text{ m} * 1 \text{ m} = 10 \text{ m}^2$.

b) $V = l * a * h = 10 \text{ m} * 1 \text{ m} * 1,50 \text{ m} = 15 \text{ m}^3$.

Para el inciso **c** puede utilizar un termómetro de 0 a 100 °C que debe pedir al profesor de Física

c) Entre 55 y 65 °C

$$T = t + 273 = 55 + 273 = 238 \text{ K.}$$

$$T = t + 273 = 65 + 273 = 338 \text{ K.}$$

Para el **d**, profundizar en las fases de acuerdo al valor de la temperatura de la materia orgánica.

d) Se le conoce como mesofila.

Para este inciso, utilizar la proporcionalidad

$$e) \quad 1 \text{ tn} = \$ 33.00 \qquad x = 10 \text{ tn} * \$ 33.00 / 1 \text{ tn}$$

$$10 \text{ tn} = x \qquad x = \$ 330.00$$

R/ La escuela se ahorra \$ 330.00.

Ejercicio 14.

Tema: Consumo de energía durante 1 h de trabajo en el área de lombricultura.

Objetivo: Calcular la cantidad de energía que debe consumir un estudiante para trabajar 1 h en la lombricultura y su equivalente en gramos de pan.

14- Un estudiante de segundo año que realiza labores en la producción de lombricultura consume energía a razón de 140 J/s.

- a) ¿Qué actividades debe realizar para lograr una correcta manipulación de las lombrices y obtener buenos resultados en la producción de humus?
- b) ¿Qué cantidad de pan debe comer para trabajar 1h si el calor de combustión de este alimento es de 8000 cal/g?

Respuestas:

- a) Debe responder de acuerdo a las normas para el uso y manejo de la lombriz en la producción de humus., teniendo en cuenta el compendio de Agronomía tomo II.

Para el inciso **b** debe tener dominio del significado físico de 140 J/s y del calor de combustión 8000 cal/g y utilizar la proporcionalidad para obtener el resultado además de la ecuación $E = m \cdot C_c$ para calcular la masa.

b) 140 J/s significa que en cada segundo consume 140 J de energía, entonces en 1 h=3600 s consumirá la energía siguiente:

$$1 \text{ s} - 140 \text{ J}$$

$$3\,600 \text{ s} - x \text{ J} \quad \text{de donde } x = (140 \text{ J} \cdot 3\,600 \text{ s}) / 1 \text{ s}$$

$$x = 5.04 \cdot 10^5 \text{ J}$$

O sea, en una hora consume una energía de $5.04 \cdot 10^5 \text{ J}$.

Pero el calor de combustión del pan es 8 000 cal/g y 1 cal=4.19 J.

Por tanto:

$$1 \text{ cal} - 4.19 \text{ J}$$

$$8\,000 \text{ cal} - x \quad \text{de donde } x = (8\,000 \text{ cal} \cdot 4.19 \text{ J}) / 1 \text{ cal}$$

$$x = 3.35 \cdot 10^4 \text{ J}$$

$$8\,000 \text{ cal/g} = 3.35 \cdot 10^4 \text{ J/g}$$

$$m = E / C_c$$

$$m = 5.04 \cdot 10^5 \text{ J} / 3.35 \cdot 10^4 \text{ J/g}$$

$$m = 15 \text{ g}$$

Respuesta: El estudiante debe consumir 15 g de pan para trabajar una hora.

Ejercicio 15.

Tema: Un motor térmico, su rendimiento máximo.

Objetivo: Calcular el rendimiento máximo de un motor térmico y la cantidad de calor absorbida del foco caliente, así como argumentar mediante el Segundo Principio de la Termodinámica.

15- Una máquina térmica que opera según un ciclo de Carnot entre un foco caliente a 800 K y un foco frío a 300 K realiza un trabajo neto en cada ciclo de 4 200 J al desbrozar un suelo para el cultivo de arroz.

a) Calcula el rendimiento máximo de la máquina.

b) El estudiante que comparte la mesa contigo obtuvo un rendimiento de 100 % ¿Qué opinas de esto?

c) ¿Qué cantidad de calor absorbe del foco caliente?

Para resolver el inciso **a**, utilizar la fórmula del rendimiento máximo de cualquier motor térmico ($\eta_{\text{máx}} = (T_1 - T_2) / T_1 \cdot 100 \%$).

Respuestas:

Datos:

$$T_1 = 800 \text{ K.}$$

$$a) \eta_{\text{máx}} = (T_1 - T_2) / T_1 * 100 \%$$

$$T_2 = 300 \text{ K.}$$

$$\eta_{\text{máx}} = (800 - 300) \text{ K} / 800 \text{ K} * 100 \%$$

$$W = 4\,200 \text{ J.}$$

$$\eta_{\text{máx}} = 500 \text{ K} / 800 \text{ K} * 100 \%$$

$$a) \eta_{\text{máx}} = ?$$

$$\eta_{\text{máx}} = 0.625 * 100 \%$$

$$c) Q_{\text{abs}} = ?$$

$$\eta_{\text{máx}} = 62.5 \%$$

Para el inciso **b**, argumentar con el Segundo Principio de la Termodinámica.

b) Esta máquina no puede alcanzar 100 % de rendimiento pues viola el segundo principio de la termodinámica que plantea que es imposible que ocurra un proceso cíclico cuyo único resultado sea la obtención de trabajo a costa de calor tomado de una fuente.

Para el inciso **c**, despejar Q_{abs} de la fórmula $\eta = W / Q_{\text{abs}}$.

$$c) \eta = W / Q_{\text{abs}} \quad Q_{\text{abs}} = W / \eta \quad Q_{\text{abs}} = 4\,200 \text{ J} / 0.625 \quad Q_{\text{abs}} = 6\,720 \text{ J}$$

2.4 Valoración de la propuesta después de su aplicación en la práctica educativa

La implementación y validación de la propuesta :

La implementación y validación de la propuesta se desarrolla con una muestra de 28 alumnos de segundo año de la especialidad de Agronomía del IPA “Juan Bautista Jiménez”, caracterizados por ser disciplinados, responsables, mantienen buena asistencia, de forma general cumplen con los deberes escolares. En cuanto al aprendizaje se caracterizan por ser de rendimiento promedio encontrándose alumnos en los tres niveles de desempeño cognitivo pero la mayoría en los niveles I y II. La asignatura donde se centran las mayores dificultades es Matemática principalmente en la resolución de problemas, mientras en Física, presentan dificultades en el despeje de variables, en el uso y homologación de unidades del SI y en el cálculo con notación científica y números decimales.

Durante la implementación de la propuesta se realizaron pruebas de aplicación a los estudiantes y se le aplicaron instrumentos.

En el diagnóstico inicial se aplicaron encuestas (Anexo 1) a los 28 estudiantes del segundo año de la especialidad Agronomía con el propósito de conocer el nivel de conocimiento de los alumnos respecto a las actividades de Física

vinculadas con Bases de la Producción Agropecuaria II. Se obtiene como resultados que el 40.2 % de los estudiantes encuestados manifiestan que les gusta la Física, mientras que el 25.3 % le gusta resolver ejercicios de Física, el 92.4 % quieren que la asignatura se le relacione con las de su especialidad y solo el 6.3 % plantea que la Física se relaciona con todas las demás que reciben en su plan de estudio.

Prueba pedagógica inicial (Anexo 3).

Se obtuvieron los resultados siguientes: el 8.4 % mostró poco dominio del contenido, 28.8% procede correctamente pero tienen dificultades en el cálculo numérico y la mayoría tiene poco dominio del SI y de la conversión de unidades de este sistema al Sistema Agrario de Medidas, mientras que el 12.5 % muestra habilidades en la resolución de ejercicios y problemas de Física .

Los resultados obtenidos después de la puesta en práctica de la propuesta se evidencian en los instrumentos aplicados como parte de la validación.

Al aplicar la prueba pedagógica final (Anexo 8) con el objetivo de constatar la efectividad de la propuesta de ejercicios se obtuvo como resultado que en la primera pregunta: el 89.5 % de los estudiantes son capaces de clasificar las fuentes de energía de un motor térmico en renovables o no renovables, y calcular el trabajo realizado por el motor. En la segunda pregunta el 80.5 % logró medir correctamente la temperatura y expresarla en *Kelvin* y analizar su relación con la cantidad de calor en un área de compost. Al efectuar la tercera pregunta el 70.8 % fue capaz de determinar la variación de energía interna mediante la realización de un trabajo. En las restantes preguntas el 87 % logra convertir unidades del Sistema Internacional al Sistema Agrario, el 97.4 % logra identificar el termómetro como instrumento para medir la temperatura.

Al realizar encuesta a los profesores de Bases de la Producción Agropecuaria II y de Asignaturas Técnicas (Anexo 10) el 100 % le conceden importancia a la propuesta de ejercicios, de igual manera el 100 % considera que los ejercicios y problemas planteados son muy adecuados y que les sirven para ser utilizados en sus clases ya que contribuyen al aprendizaje y a la labor formativa de los estudiantes, que existe originalidad y creatividad en su diseño; existe balance, unidad, proporción en los ejercicios que lo conforman; resulta de gran utilidad en las clases de repaso, se ajusta a los contenidos del segundo año del estudiante de

la Enseñanza Técnica y Profesional, la forma en que está estructurado el contenido facilita el aprendizaje y favorece la cultura general integral de los estudiantes.

En la entrevista a Jefe de Departamento de Agronomía (Anexo 11), este plantea que la propuesta de ejercicios contribuye a la preparación de sus docentes para profundizar en la relación intermaterias, plantea que se observa que los profesores utilizan actividades similares a las de la propuesta en el desarrollo de sus clases, que en las tareas orientadas a los estudiantes se observa la vinculación de Bases de la Producción Agropecuaria II con Física y que esta propuesta contribuye a la calidad del aprendizaje de dos unidades del programa de Bases de la Producción Agropecuaria II por su estrecha relación con los contenidos de Termodinámica.

En la encuesta aplicada a los estudiantes (Anexo 5) se obtiene que el 100 % manifiestan que los ejercicios y problemas planteados le han estimulado para su futura profesión. El 70.8 % valoran los problemas como muy adecuados y el 29.2 % como adecuados.

Se aplicó a 15 alumnos del grupo 5 de segundo año de la especialidad de Agronomía seleccionados al azar (Anexo 5):

- ✓ El 100 % plantea que la Física tiene relación con Agronomía que le sirven para su vida profesional.
- ✓ El 100 % plantea que las actividades de trabajo independiente tienen relación con las asignaturas técnicas.
- ✓ El 90.6 % plantea que las evaluaciones deben ser con preguntas o actividades prácticas vinculadas con las áreas técnicas.
- ✓ El 95 % plantea que es más fácil para entender los fenómenos físicos y su aplicación en los procesos de obtención de compost y humus de lombriz.
- ✓ El 92.4% plantea que les resultó más fácil resolver los ejercicios de Física cuando en ellos se aprecia la vinculación con la especialidad.

De forma general, con la implementación de la propuesta se puede lograr:

- ✓ Elevar la calidad en la solución de ejercicios y problemas de Física a partir de la vinculación con procesos agrónomos.
- ✓ Estimular al estudiante a la búsqueda de estrategias, alternativas que le faciliten la apropiación de conocimientos.

- ✓ Aumentar el interés por la asignatura Física, mostrando seguridad y confianza.
- ✓ Lograr el desarrollo de habilidades en la resolución de ejercicios y problemas de Termodinámica y otras partes de la Física.
- ✓ Lograr el vínculo de la Física con las asignaturas del ciclo técnico y de la especialidad.
- ✓ Ver la importancia de la Física para su futura profesión.
- ✓ Sentirse más confiados en la solidez de los conocimientos.

En síntesis, con la implementación de la propuesta se logra transformar la práctica educativa, permitiendo obtener resultados superiores en el desarrollo de habilidades en la resolución de ejercicios y problemas en los alumnos de segundo año y por tanto en el proceso de enseñanza -aprendizaje por lo que se considera que reúne los requisitos para el logro de los objetivos para los que fue concebida.

2.4.1 Análisis de los resultados después de implementada la propuesta de ejercicios

Validación

Objetivos:

- 1- Comparar los resultados del aprendizaje de los estudiantes antes y después de aplicada la propuesta.
- 2- Evaluar el impacto de la propuesta y la calidad de la misma.
- 3- Conocer el criterio de los estudiantes respecto a la pertinencia de la implementación de las actividades.

Se valida a partir de la implementación de la propuesta y de la aplicación de pruebas pedagógicas (Anexos 7, 8 y 9) y se selecciona una muestra intencional de 28 alumnos del grupo 5 de segundo año de la especialidad de Agronomía del IPA “Juan Bautista Jiménez”.

Los avances obtenidos a partir de la puesta en práctica de la propuesta de ejercicio se constataron mediante el análisis comparativo de los resultados iniciales y finales arrojados por los instrumentos de diagnóstico que fueron aplicados en el presente estudio al utilizar como indicador los resultados del Proceso de Enseñanza Aprendizaje en la Termodinámica.

Resultados de la prueba pedagógica #1:

Se aplicó una prueba donde se evaluó por niveles de desempeño cognoscitivo las habilidades medir con instrumentos, interpretar y calcular. De 28 alumnos 24 vencieron el primer nivel para un 85.7 %, 21 alcanzaron el segundo nivel para un 75 % y 14 lograron el tercer nivel para un 50 %. (Anexo 7). Después de aplicados los ejercicios 1 a 5 de la propuesta se observan cambios en:

- ✓ La realización de una adecuada lectura e interpretación de los ejercicios.
- ✓ Buena motivación y estimulación hacia los ejercicios propuestos.

Resultados de la prueba pedagógica #2:

En esta prueba se evaluaron las habilidades ejemplificar, identificar y calcular y se obtuvo el resultado siguiente: De 28 estudiantes, 25 alcanzaron el primer nivel para un 89.3 %, 22 aprobaron en el segundo nivel para un 78.5 % y 17 el tercer nivel para un 60.7 %. (Anexo 8). Se efectuó después del desarrollo de los ejercicios 6 a 10.

Resultados de la prueba pedagógica #3:

En esta prueba 27 alumnos alcanzaron el primer nivel para un 96.4 %, el segundo nivel 24 estudiantes para un 85.7 % y el tercer nivel 20 para un 71.4 %. (Anexo 9). Se aplicó después de los ejercicios 11 a 15.

Después de los resultados obtenidos de la comprobación del aprendizaje de los estudiantes a través de las pruebas pedagógicas con la aplicación de la propuesta de ejercicios que propician el desarrollo de la vinculación desde Termodinámica con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II en la formación del técnico en la familia agropecuaria se puede afirmar que:

- ✓ Los estudiantes desarrollaron habilidades para el análisis, síntesis y de transferencia de contenidos.
- ✓ Discuten y sistematizan conocimientos (conceptos, procesos, fenómenos) que son aplicados en las dos a signaturas.
- ✓ Han desarrollado habilidades para aplicar lo aprendido al establecer vínculos entre los contenidos.

2.4.2 Análisis integral de los resultados obtenidos en las diferentes pruebas pedagógicas:

Instrumento	Matricula	Presentados	Aprobados	%
Prueba de entrada	28	28	12	42.86 %
Prueba pedagógica 1	28	28	16	57.14 %
Prueba pedagógica 2	28	28	18	64.28 %
Prueba pedagógica 3	28	28	20	71.42 %

Como se puede apreciar hay avances en los resultados obtenidos los cuales son superiores en la medida en que se aplican las actividades de la propuesta.

Para calcular la tasa de avance se utilizó la fórmula que aparece en el Seminario Nacional para el personal docente de noviembre 2004.

$$TA = (\% R_f - \% R_i) / \% R_i$$

Donde TA — Tasa de avance

% R_f — Por ciento del resultado final

% R_i — Por ciento del resultado inicial

$$TA = (71.42 \% - 42.86\%) / 42.86 \%$$

$$TA = 0.66$$

O sea, se aprecia un avance de 0.66 que está en el rango positivo superior a cero lo que demuestra la efectividad de la implementación de la propuesta.

CONCLUSIONES

1. La profundización en el estudio realizado corrobora la importancia del tratamiento de los contenidos de Termodinámica a través de la vinculación con los procesos agrónomos de Bases de al Producción Agropecuaria II.
2. En el diagnóstico inicial los estudiantes no muestran interés por la resolución de problemas y ejercicios de Física y existen dificultades evidentes para enfrentar la solución de los mismos.
3. El estudio realizado en la práctica educativa a partir de la aplicación de métodos y técnicas corrobora que no se hace una correcta selección previa de los contenidos que posibiliten la vinculación de los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II con Termodinámica.
4. La elaboración de la propuesta de ejercicios propicia la transformación de la práctica educativa relacionada con la vinculación desde los contenidos de Termodinámica con los procesos agrónomos que se estudian en Bases de la Producción Agropecuaria II.
5. Los resultados obtenidos de la práctica educativa demuestran el avance de los estudiantes a través de los diferentes instrumentos de evaluación aplicados en el grupo 5 de segundo año del IPA “Juan Bautista Jiménez” y corroboran la viabilidad de la propuesta.

RECOMENDACIONES

1. *A jefe de departamento de Agronomía:*

- ✓ Valorar la posibilidad de aplicar la propuesta en los restantes grupos de segundo año de la especialidad.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Bernal Jova, A. (2008). *Orientación metodológica para el tratamiento de las video -clases de español-literatura*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
2. Vigostky, L. (1992). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y educación.
3. Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Academia.
4. MINED. (2004). *Seminario nacional para educadores*. La Habana.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Pérez, M. (1987, Marzo). Si a la interdisciplinariedad, *Educación* (66), 12.
- Álvarez Pérez, M. (2004). *Una aproximación desde la enseñanza-aprendizaje de la ciencia. interdisciplinariedad*, 379. La Habana: Pueblo y educación.
- Álvarez de Zayas, C. (1996). *Hacia una escuela de excelencia*. La Habana: Academia.
- Arteaga Valdés, E. (2001). *El sistema de tareas para el trabajo independiente creativo de los alumnos en la enseñanza de la matemática en el nivel medio superior*. ISP "Conrado Benítez García".
- Ascencio Cabot, E. (2002). *Modelo didáctico para la dinamización del proceso de enseñanza y aprendizaje de la física general en la información de la enseñanza de la física*. ISP "Conrado Benítez García".
- Bernal Jova, A. (2008). *Orientación metodológica para el tratamiento de las video-clases de español-literatura*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Calcines Azcona, M. C. (2009). *Material docente de orientación metodológica para la planificación de las clases de consolidación de la asignatura de física en octavo grado*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Castro Ruz, F. (2000, Septiembre 29). Selección de discursos, *Granma*.
- Castro Ruz, F. (2001, Abril 16). El socialismo que conocemos es muy superior a nuestros sueños de entonces., *Juventud rebelde*.
- Castro Ruz, F. Selección de discursos. /Fidel Castro Ruz (soporte digital).
- Cuba. Ministerio de Educación. Maestría en Ciencias de la Educación (soporte digital).
- Cuba. Ministerio de Educación. Maestría en Ciencias de la Educación. Tabloide Módulo 1, Primera parte.
- Del Sol Martínez, J. L. (2002). *Propuesta metodológica para la resolución de problemas geométricos de cálculo en el preuniversitario*. , 58. ISP "Conrado Benítez García".
- Delgado Daviar, L. F. (2003). *Sistema de tareas docentes una alternativa para elevar el aprendizaje en los contenidos de física en la enseñanza media*. , 67. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Díaz Gómez, A. D. L. C. (2003). *Modelo con enfoque interdisciplinario para la formación de los conceptos del cálculo infinitesimal en la preparación de profesore s de física y de ciencias exactas*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

- Fiallo Rodríguez, J. (2004). *La relaciones intermaterias, una vía para incrementar la calidad de la educación.* , 73. Pueblo y educación.
- García Batista, G. (2004). *Tema de introducción a la formación pedagógica* . La Habana: Pueblo y educación.
- Graboski, R. I (1963). *Curso de física para institutos agrícolas*. La Habana: MIR.
- Granda Sánchez, I. M. (2008). *Actividad para las clases de consolidación de la unidad 3y 4 de biología 1 en séptimo grado.* . Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Gutiérrez Rodríguez, C. E. (2008). *Sistema de actividades prácticas para desarrollar habilidades en el trabajo con materiales cartográficos en los alumnos del décimo grado.* . Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- León Capote, M. D. L. Á. (2000). *Educación matemática e historia de las ciencias, sistema de actividades para las escuelas primarias* . Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Leyva Hoza, J. (2002). *La estructura del método de solución de tareas experimentales de física con invariantes del contenido*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Liriano Díaz, D. (2008). *El trabajo interdisciplinario desde la base de la producción agropecuaria 1. Con la asignatura química y física. Una propuesta de actividades*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".
- Martí Pérez, J. (1975). *Obra completa t 8.* . Ciencia y Sociales.
- Mas Fernández, K. (1999). *Una experiencia pedagógica para estimular el aprendizaje de la física a través de la relación escuela familia*. Holguín: ISP José de la Luz y Caballero.
- Milián Quintana, J., Sifredo Barrios, C., & Hernández Báez, J. L. (1988). *Física: onceno grado. Orientaciones metodológicas*. La Habana: Pueblo y educación.
- MINED. (1983). *Seminario nacional a dirigentes metodólogos e inspectores de las DPE, DME y los ISP*. La Habana.
- MINED. (1994). *Trabajo metodológico ETP, año escolar 1993-1994*. La Habana.
- MINED. (2004). *Física :programa de onceno* , 34. La Habana.
- MINED. (2004). *Seminario nacional para educadores* . La Habana.
- Misiunas Guiedrius, A. (1977). *Enseñanza de la física en el nivel medio*. La Habana: Pueblo y educación.
- Nocedo León, I. (1001). *Metodología de la investigación educacionales: segunda parte.* , 192. La Habana: Pueblo y educación.
- Peña, M. (2002). *Propuesta metodológica para el tratamiento del cálculo numérico en los técnicos medios de agronomía*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Plan de Estudio de la ETP.

Programa de Bases de la Producción Agropecuaria II.

Programa de Servicios Técnicos Agrícolas.

Programa de Mecánica Básica.

Reyes Estrada, R. (2002). *Propuestas de tareas para la realización de trabajos independientes en matemática en segundo grado en la escuela primaria*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Rivero Pérez, H. R. (2002). *Un modelo para el tratamiento integral de las tareas teóricas de física y su solución*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Rodríguez Hautrives, N. J. (2002). *Una estrategia de superación para profesores de física de la enseñanza media superior*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Rodríguez Mantilla, S. (1999). *Interdisciplinaria en la enseñanza de la química*. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Sifredo Barrios, C., & Hernández Báez. (1988). *Física: duodécimo grado: orientaciones metodológicas*, 126. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Suárez Monzón, N. (2002). *Las relaciones interdisciplinarias en las ciencias naturales de la escuela media, una propuesta metodológica para su tratamiento*. Cienfuegos: Universidad "Carlos R Rodríguez".

Varela Piloto, M. C. (2002). *Una propuesta metodológica para la integración de los programas de la revolución en las clases de lengua española e historia en primaria en segundo ciclo*, 72. Cienfuegos: ISP "Conrado Benítez García".

Vigostky, L. (1992). *Pensamiento y lenguaje*. La Habana: Pueblo y Educación.

ANEXOS

Anexo 1: Encuesta a los estudiantes del grupo 5 de la especialidad de Agronomía del IPA “Juan Bautista Jiménez”.

Objetivo: Conocer el nivel de conocimientos de los alumnos respecto a las actividades de Física vinculadas con Bases de la Producción Agropecuaria II de la especialidad Agronomía.

Necesitamos conocer tu opinión con relación a los siguientes planteamientos y esperamos que nos ayudes de la forma más honesta posible.

Cuestionario:

¿Te gusta la asignatura Física?

Sí _____ No _____ ¿Por qué? _____

¿Te gustaría que las clases de Física se desarrollen relacionadas o vinculadas con las asignaturas de tu especialidad?

Sí _____ No _____ Justifica _____

Anexo 2: Encuesta a profesores.

Objetivo: Caracterizar a los profesores de Bases de la Producción Agropecuaria II atendiendo a la preparación para llevar a cabo la vinculación de los contenidos con Termodinámica.

Necesitamos que colabore con nosotros y responda con honestidad el cuestionario siguiente:

1. ¿Utiliza usted en sus clases, contenidos de Termodinámica como fundamento teórico de procesos que se estudian en su asignatura?
Sí _____ No _____ A veces _____ ¿Cuáles? _____
2. ¿Desarrolla con sus alumnos, actividades donde se vinculan contenidos de su asignatura con Física?
Sí _____ No _____ Diga dos ejemplos _____
3. ¿Las evaluaciones que aplica reflejan la vinculación con la Física?
Sí _____ No _____
4. ¿Cree usted factible impartir un mismo contenido de forma diferente en varias asignaturas sin llegar a ningún consenso?
Sí _____ No _____

Anexo 3: Diagnóstico inicial.

Objetivo: Constatar el dominio que tienen los estudiantes sobre la vinculación de física con su especialidad.

En la unidad 1 Fenómenos Térmicos y termodinámica hemos estudiado los conceptos de temperatura, calor, trabajo, energía interna y humedad relativa.

1. Teniendo en cuenta éstos.
 - a) Diga si estima que tienen relación con contenidos de las asignaturas de la especialidad que estudia y mencione alguno de ellos.
 - b) Si afilas una guataca, esta se calienta y varía su energía interna mediante un proceso de:
___ Calor. ___ Trabajo mecánico. ___ Difusión.
 - c) Cite 3 ejemplos de procesos en los cuales ocurren transformaciones de energía interna en mecánica y viceversa.
2. Se conoce que la cantidad de calor se calcula como $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$. Se desea que usted :
 - a) Despeje m y c .
 - b) Diga qué relación existe entre Q y Δt para m y c constantes.
 - c) Calcule Q si $m = 2,5 \text{ Kg.}$, $c = 400 \text{ J/K g}^\circ\text{C}$ y $\Delta t = 27^\circ\text{C}$. Expresa esta temperatura en *Kelvin*.
 - d) En qué procesos agrónomos mide temperatura, humedad y calor.
3. Calcule el trabajo realizado por un gas cuando se comprime desde $0,5 \text{ m}^3$ hasta $0,20 \text{ m}^3$ en el interior del cilindro de un motor de gasolina a la presión constante de $9 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$. Considere el gas ideal.
 - a) Si te proponen cambiar ese motor de gasolina por uno de petróleo ¿qué sugieres? Argumenta teniendo en cuenta la eficiencia de estos motores.
 - b) Clasifica el combustible petróleo en fuente renovable o no renovable.
4. En el área de lombricultura de la escuela se obtiene el humus en diferentes canoas.
 - a) Mide las dimensiones de una canoa, calcula el área y exprésala en hectárea o en cordel cuadrado.
 - b) Calcula el volumen de humus que se puede producir en esta canoa.
 - c) Menciona dos conceptos estudiados en Física que influyen en la producción del humus.

Anexo 4: Revisión de planes de clases.

Objetivo: Obtener información acerca de cómo el profesor de Bases de la Producción Agropecuaria II concibe las clases teniendo en cuenta la vinculación con Termodinámica.

Indicadores:

- ♦ Ejercicios por niveles.
- ♦ Relación entre los contenidos de Termodinámica y Bases de la Producción Agropecuaria II.
- ♦ Planificación de la tarea de estudio independiente teniendo en cuenta la vinculación de Bases de la Producción Agropecuaria II con Termodinámica.
- ♦ Enfoque interdisciplinario.

Anexo 5: Encuesta a estudiantes después de la implementación de la propuesta.

Objetivo: conocer el impacto de la implementación de la propuesta.

1. Las actividades que se realizan en Física tienen relación con las asignaturas técnicas de su especialidad

Sí _____ No _____

2. En las actividades de estudio independiente de Física se tiene en cuenta la vinculación con las asignaturas técnicas.

Sí _____ No _____

3. En las actividades evaluativas que se te presentan observas el vínculo de Física con áreas técnicas como el compost, lombricultura, etcétera.

Sí _____ No _____ ¿Cuáles? _____

4. Los ejercicios propuestos en Física te resultan asequibles de acuerdo a tu nivel de conocimiento.

Sí _____ No _____

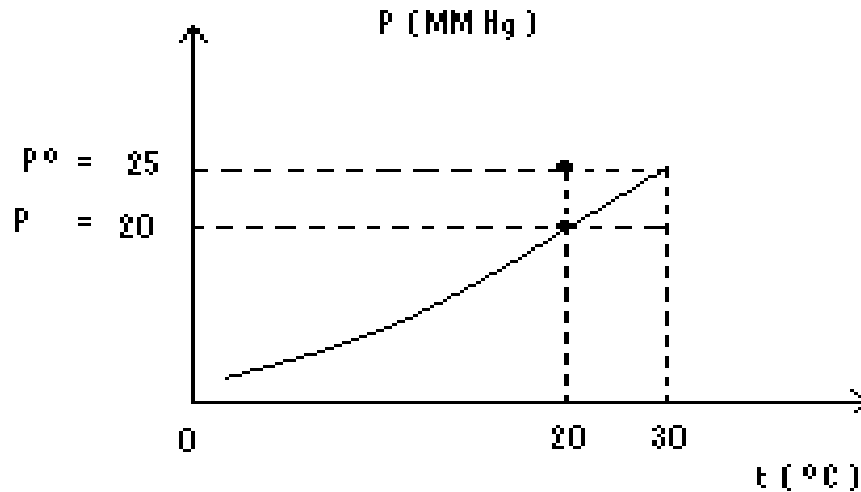
5. Se utilizan en Física ejercicios que te permiten entender los fenómenos físicos que se observan en la producción de compost y la lombricultura.

Sí _____ No _____ Nunca _____

Anexo 6: Prueba pedagógica # 1.

Objetivos: Comprobar cómo se comporta el aprendizaje en la medida que se pone en práctica los primeros ejercicios de la propuesta de actividades.

1. Analiza la gráfica de presión en función de la temperatura que se representa a continuación y responde.



- a) Expresa estas temperaturas en *Kelvin*.
 - b) ¿Cuál es el valor de la humedad relativa?
 - c) Es factible una humedad de este valor para el fomento de la lombricultura. Argumenta.
 - d) ¿Qué harías si al medir la humedad del cantero de lombriz, su valor es de un 40 %?
2. En el motor de combustión interna de 4 tiempos de un tractor de la escuela se observó que el movimiento del pistón experimenta una carrera de $0,50 \text{ m}^3$ a $0,25 \text{ m}^3$, que la presión es constante dentro del cilindro y de valor $8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2$.
 - a) Calcula el trabajo realizado por el gas si se considera ideal.
 - b) Calcula la cantidad de calor desprendida si la energía interna del gas varió en $1,2 \cdot 10^4 \text{ J}$.
 - c) El combustible utilizado por el tractor es una fuente de energía.
___ Renovable. ___ No renovable. ___ Eólica.
Argumenta.

3. Durante el funcionamiento de un motor térmico (Diesel), se le entrega a la sustancia de trabajo (gas) una cantidad de calor de 2000 J y en el tiempo de escape libera 1000 J de calor.
- a) Calcula el rendimiento térmico del motor.
 - b) ¿Qué significa físicamente este resultado?
 - c) Un estudiante del grupo dice que el de su papá tiene un rendimiento del 30 % ¿Cuál utilizarías en las labores de cultivo de la caña? Argumenta.
 - d) ¿Qué cantidad de calor se convierte en trabajo en cada caso?

Anexo 7: Prueba pedagógica # 2.

Objetivo: Constatar el estado del aprendizaje de los alumnos respecto a los contenidos estudiados.

1. Durante las labores de roturación y mullido del suelo se logra romper el sistema de capilares de este, ya sea con tracción animal o con un tractor.
 - a) ¿Qué importancia le atribuyes a estas labores?
 - b) Desde el punto de vista físico ¿Qué se logra con estas labores?
 - c) Teniendo en cuenta la necesidad de la protección del medio ambiente ¿Qué utilizarías, el tractor o los bueyes? Argumenta.
2. En el área de lombricultura del IPA “Juan Bautista Jiménez” se utiliza el agua para mantener la humedad en las canoas (canteros).
 - a) Clasifica el agua en fuente de energía renovable o no renovable.
 - b) Si en uno de los canteros se observa que la humedad es del 75 %, ¿qué acciones propones realizar?
 - c) Un estudiante mide la temperatura en una canoa y observa que el termómetro marca 15 °C. ¿Qué puedes inferir de esta medición en cuanto a la humedad?
 - d) ¿Qué expresión física utilizarías para expresar esta temperatura en *Kelvin*?
3. El área técnica para la producción de compost en el IPA “Juan Bautista Jiménez” mide 30.5 m de largo y 20 m de ancho.
 - a) Calcula el área que ocupa y exprésala en cordel cuadrado.
 - b) Un estudiante mide la temperatura de un banco y obtiene que está a 70 °C. Llévala a grados *Kelvin*.
 - c) ¿Sería factible utilizar esta materia como abono orgánico? Argumenta.

Anexo 8: Prueba pedagógica # 3.

Objetivo: Conocer la efectividad de la implementación de la propuesta.

1. El coeficiente de eficiencia de un motor de petróleo de 200 Hp (149 200 W) es igual a 0,34 cuando liberan una cantidad de calor de $1,6 \cdot 10^9$ J.
 - a) Calcule el trabajo realizado por el motor.
 - b) Clasifique la fuente de energía utilizada en renovable o no renovable. Argumente.
 - c) ¿Qué consecuencias trae para el medio ambiente el escape de los gases de desecho de este motor? Mencione 3.
2. En el área técnica de producción de compost un estudiante detectó que la temperatura de un banco se elevó a 60 °C a los 10 días de montado el mismo.
 - a) Exprese la temperatura en Kelvin.
 - b) Es factible utilizarlo como abono orgánico en estas condiciones. Argumente.
 - c) ¿Qué puede decir acerca de la cantidad de calor de esta masa? ¿Por qué?
3. El volumen de un gas ideal se reduce de 1 m^3 a $0,5 \text{ m}^3$ a la presión constante de $5 \cdot 10^5$ J de calor.
 - a) Diga el nombre del proceso descrito.
 - b) Calcule la variación de energía interna que experimentó el gas.
4. Al concluir la labor de preparación de uno de los suelos pardos con carbonato del IPA “Juan Bautista Jiménez”, el operador del tractor plantea que en la jornada roturó un área de $20\,000 \text{ m}^2$.
 - a) ¿A cuántas hectáreas equivale esta área?
 - b) ¿Qué importancia le atribuyes a la labor de preparación realizada? Argumenta físicamente.
 - c) ¿Qué otras labores recomiendas?
 - d) Si dispones de un tractor YUNG o un MTZ-80, ¿cuál recomiendas y por qué?
5. Un grupo de estudiantes de segundo año se dirige al área de lombricultura y uno de ellos mide la temperatura en una canoa y obtiene un valor de 30 °C.
 - a) ¿Qué instrumento utilizó para medir la temperatura?
 - b) ¿Qué acciones propones para mantener la humedad al 80 %?

- c) ¿La fuente de energía que utilizas para mantener la humedad es renovable o no renovable? Argumenta.
- d) ¿Qué ventajas le atribuyes al uso del humus de lombriz respecto a los fertilizantes químicos industriales?

Anexo 9: Entrevista a jefe de departamento de Agronomía.

Objetivo: Verificar cómo se desarrolla la preparación metodológica del departamento.

- 1- ¿Qué temas se debaten en la preparación metodológica que se desarrolla?
- 2- ¿Tiene en cuenta en la preparación metodológica la vinculación con los contenidos de Física?
- 3- ¿Qué documentos emplea para revisarla?
- 4- ¿En las clases que exponen los profesores, se tiene en cuenta la vinculación con Física?

Anexo 10: Encuesta a profesores después de implementada la propuesta de ejercicios.

Objetivo: Comprobar si la propuesta de ejercicios le sirvió de ayuda para elaborar lograr la vinculación de Bases de la Producción Agropecuaria II con Termodinámica.

1- ¿Los ejercicios que presenta la propuesta te sirven para la preparación de la clase vinculándola con Física?

Sí _____ No _____

2- ¿Qué ventajas te proporcionó la propuesta de ejercicios?

3- ¿Qué aspectos pudieras agregar o crees que faltan en la propuesta de ejercicios?

Anexo 11: Entrevista a jefe de departamento después de aplicada la propuesta.

Objetivo: Verificar si la propuesta de ejercicio propicia la satisfacción de los profesores de Bases de la Producción Agropecuaria II.

Necesitamos que responda si la propuesta de ejercicio que se ha utilizado responde a sus necesidades para lograr la vinculación con Física.

1- ¿Cree que la sugerencia metodológica para la solución de los ejercicios propuestos le propicia la preparación a sus docentes?

Sí _____ No _____

2- ¿Considera que en las clases visitadas observa que se logra la vinculación con Física?

Sí _____ No _____

3- ¿Las actividades de estudio independiente contemplan la vinculación con Física?

Sí _____ No _____

4- ¿Qué opinión tiene sobre la propuesta de ejercicios?

Anexo 12: Caracterización del grupo 5.

El grupo tiene una matrícula de 28 estudiantes, una hembra y el resto del sexo masculino, tiene una edad comprendida entre 15 y 16 años, donde 10 son mestizos, 12 blancos y 6 de la raza negra.

Los problemas de salud que presenta el grupo son:

- Asma (4).
- Alérgicos (2).
- Otras (8).

En esta matrícula seis son hijos de padres divorciados, ocho de padres intelectuales, diez son hijos de amas de casa y cuatro viven con sus abuelos.

Desde el punto de vista académico el grupo es de rendimiento promedio bajo, su procedencia social es en su mayoría de origen campesino lo que influye en su nivel cultural y por tanto en sus resultados en el aprendizaje.

En las asignaturas priorizadas presentan los problemas siguientes:

- Matemática: cálculo numérico en multiplicación y división con decimales, notación científica, trabajo con tablas y solución de ecuaciones y problemas.
- Español: en expresión oral, redacción y problemas ortográficos.
- Historia: dificultades en explicar, argumentar y valorar figuras y hechos.

De forma general todos presentan interés por la profesión y dos están inclinados por carreras pedagógicas.