

La enseñanza aprendizaje de la Física en la Educación de Adultos desde un enfoque interdisciplinario

The teaching learning of the Physics in the Education of Adults from an interdisciplinary focus

Alberto García-Septien*

✉ tico141285@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0003-0383-7909>

Luis Eduardo Rodríguez-Rodríguez**

✉ luiseduardorr745@gmail.com

 <https://orcid.org/0000-0001-9581-9542>

Israel León-Martínez**

✉ israel@unica.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-4028-6253>

*Facultad Obrero Campesina Víctor Álvarez Rodríguez, Ciego de Ávila. Cuba.

**Universidad de Ciego de Ávila Máximo Gómez Báez, Cuba.

Resumen

La enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Adultos presenta insuficiencias relacionadas con el aprendizaje de los contenidos y su aplicación en la solución de problemas de la ciencia, la tecnología y el entorno de los estudiantes en general. Esto provoca una contradicción con las exigencias actuales que la sociedad demanda a la Educación cubana en el contexto del III perfeccionamiento. El objetivo de esta investigación es proponer un procedimiento general para seleccionar los contenidos interdisciplinarios que sustentan la elaboración de una metodología para favorecer la enseñanza aprendizaje de la Física de la Educación de Adultos. Desde un enfoque mixto de la investigación se utilizaron métodos tales como: histórico-lógico, analítico-sintético, inductivo-deductivo, modelación, sistémico, observación a clases, estudio de documentos, encuestas, entrevistas, prueba pedagógica y el pre-experimento. Como resultado se determinaron los procedimientos que permiten seleccionar los contenidos interdisciplinarios para la enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación

de Adultos.

Palabras clave: contenidos interdisciplinarios, enseñanza de la Física, interdisciplinariedad, enseñanza-aprendizaje

Abstract

The teaching-learning of the Physics in the Education of Adults present inadequacies related with the learning of the contents and their application in the solution of problems of the science, the technology and the environment of the students in general. This causes a contradiction with the current demands that the society demands to the Cuban Education in the context of the III improvement. The objective of this investigation to propose a general procedure to select the interdisciplinary contents that sustain the elaboration of a methodology to favor the teaching learning of the Physics of the Education of Adults. From a mixed focus of the investigation such methods were used as the historical-logical one, the analytic-synthetic one, the inductive-deductive one, the model and the systemic one, the observation was used to classes, the study of documents, the surveys, interviews, it proves pedagogic and the pre-experiment. As a result the procedures were determined that allow to select the interdisciplinary contents for the teaching-learning of the Physics in the Education of Adults.

Keywords: interdisciplinary contents, teaching of the Physics, relate interdisciplinary, teaching-learning

Introducción

El actual III perfeccionamiento de la Educación exige la utilización de nuevos métodos que permitan llevar a cabo las transformaciones que se realizan dentro del proceso educativo, debido a las demandas que la sociedad le encarga a la escuela cubana. Existen disposiciones legales en donde se revelan las exigencias formativas que conlleva el cumplimiento de estas transformaciones. La actual Resolución Ministerial No. 200/2014 del Ministerio de Educación que rige el trabajo metodológico desde el ministerio hasta la escuela, destaca la preparación teórica-metodológica necesaria del docente en los nexos interdisciplinarios ya sea entre las asignaturas como entre las áreas de desarrollo para impartir una clase desarrolladora teniendo siempre presente a los componentes del trabajo educativo.

Así como las Resoluciones Ministeriales de la Educación de Jóvenes y Adultos No. 203/2012 correspondiente al plan de estudio y la No. 216/2016 que es la encargada de organizar el proceso docente en los cursos por encuentros refieren el papel que juega entre las actividades docentes a realizar, el nexo entre el trabajo político-ideológico, los programas directores (ejes transversales) e interdisciplinarios lo cual permita proporcionar al estudiante de esta educación, la base de los conocimientos básicos con los cuales desarrollen habilidades intelectuales y prácticas y de capacidades necesarias para enfrentar y solucionar problemáticas de la vida familiar, social y productiva en el marco de los complejos problemas globales del contexto mundial de hoy y del futuro.

El análisis del currículo, los programas y las orientaciones metodológicas de Física para la Educación de Jóvenes y Adultos revela que existe la aspiración de preparar egresados que se puedan insertar en la actividad laboral o continuar estudios universitarios capaces de resolver problemas complejos desde la integración de contenidos de distintas áreas del saber. De ahí que el logro de este fin presupone concebir la formación interdisciplinaria de los estudiantes como una necesidad que le impone la sociedad a la escuela según las actuales demandas, en correspondencia con la importancia que tiene en la preparación para la vida que se debe lograr en el proceso formativo de las nuevas generaciones.

Sin embargo, la práctica educativa ha demostrado que existen insuficiencias relacionadas con el aprendizaje de los contenidos y su aplicación en la solución de problemas de la ciencia, la tecnología y el entorno de los estudiantes en general en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física de la Educación de Jóvenes y Adultos.

La revisión bibliográfica permite constatar que existen numerosos investigadores que abordan la interdisciplinariedad desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de las diferentes disciplinas científicas y de la Física en particular (Perera, 2000; Fiallo, 2001, 2004; Mc Pherson, 2004; Delfino, Pérez y Suceta, 2014; Rodríguez, 2015; Monsalves Patiño y Carvajal Zapata, 2020; Rodríguez y Rodríguez 2018; Pérez et. al. 2018; Chambula, Rodríguez y Sachilepa, 2022). Estos investigadores incursionan en la formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias desde el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física. Fiallo (2001, 2004), aborda la interdisciplinariedad en el currículo de las diferentes asignaturas. Rodríguez (2012), aporta

metodologías para el tratamiento interdisciplinario del contenido de Física.

En el caso particular de la Educación de Jóvenes y Adultos se ofrecen Luis (2008) y Bermejo (2009) estrategias de capacitación y metodologías para el tratamiento de las relaciones interdisciplinarias en las asignaturas del área de Ciencias Naturales. Ortega, Díaz, Martínez y Mingui (2014), Columbié, Quesada y Hernández (2020) aportan tareas didácticas para la formación interdisciplinaria de los profesores de la educación de adultos. Así como, Delgado (2010) y García (2020) sistemas de problemas y de tareas docentes para establecer las relaciones interdisciplinarias entre los conocimientos de la Física y las demás disciplinas del plan de estudio.

Consecuentemente con las ideas anteriores, el objetivo de este artículo es proponer un proceder para seleccionar los contenidos con más potencialidades interdisciplinarias para la enseñanza aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos.

La investigación se realizó desde un enfoque mixto ya que se considera la unidad dialéctica entre el estudio cualitativo y cuantitativo de la realidad para penetrar en la esencia de los fenómenos y procesos. En la investigación realizada se utilizaron métodos tales como el histórico-lógico, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, la modelación y el sistémico, desde el punto de vista empírico se utilizó la observación a clases, el estudio de documentos, las encuestas, entrevistas, prueba pedagógica y el pre-experimento.

Desarrollo

Debido a la importancia del papel que juegan las relaciones interdisciplinarias dentro del proceso de enseñanza aprendizaje y por ende en el proceso educativo, estas han sido abordadas por diferentes autores que constituyen antecedentes del resultado que se presenta en esta investigación. En esta dirección se destacan los trabajos de investigadores como Álvarez (1996), Perera (2000), Fiallo (2004), Llano et. al. (2016), Pérez, Pereira y Salas (2020), estos autores ofrecen distintas interpretaciones y definiciones del término interdiscipliniedad.

Álvarez (1996) define las relaciones interdisciplinarias como la relación de cada disciplina con el objeto y entre un inter-objeto que constituye un contenido sustancial en el desarrollo histórico de ciertos ámbitos científicos. Mientras que Perera (2000) defiende que es un proceso

y una filosofía de trabajo que permite conocer la realidad objetiva y resolver los problemas los complejos que esta plantea.

Fiallo (2004) considera la interdisciplinariedad como una condición didáctica que permiten cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza, en la sociedad y en el pensamiento, mediante el contenido de las diferentes disciplinas que integran el plan de estudio de la escuela.

La interdisciplinariedad es una forma de pensar y de proceder, con el propósito de conocer y resolver cualquier problema de la realidad, que por lo general requiere de la cooperación entre las personas, es decir el trabajo en equipo. Es un proceso que presupone la conexión de todo lo existente alrededor de un problema complejo (Llano et. al.; 2016).

Las relaciones interdisciplinarias no son simples relaciones entre disciplinas, sino interrelaciones (vínculos que se pueden crear entre los modos de actuación, cualidades, valores, puntos de vistas que se potencian entre ellas) que generan síntesis, para enriquecer sus aportes, (procedimientos, metodologías de enseñanza y de investigación, marcos conceptuales), sin reducirse unas a otras, requiriendo respeto recíproco, tolerancia y cooperación (Pérez et. al., 2020).

En los trabajos de Álvarez (1996), Perera (2000), Llano et. al. (2016) y Pérez et. al. (2020), así como la de Fiallo (2004), también se establecen los nodos cognitivos, nexos interdisciplinarios y líneas directrices, así como las ventajas que trae las relaciones interdisciplinarias en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje. Sin embargo se manifiesta una consideración abstracta al apreciarse las relaciones interdisciplinarias como una simple relación de cooperación en la que solo involucra a las asignaturas, viéndose solo presente el trabajo que realiza el profesor para integrar los contenidos de su asignatura con los contenidos de las diferentes asignaturas del plan de estudio, no se considera el papel que cumple los nexos existentes entre los objetivos a lograr y el de otros factores educativos que también intervienen en este proceso tales como agentes sociales de la comunidad, la familia y la sociedad en general.

Consecuentemente con las ideas anteriores los autores de este trabajo asumen la definición de interdisciplinariedad que ofrece Fiallo (2004) ya que permite establecer un enfoque interdisciplinario para el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física al aportar los métodos

para plantear la solución de problemas complejos en el estudio de los conceptos, de las leyes y teorías, hechos y fenómenos que ocurren en la naturaleza y la sociedad a partir de los nodos cognitivos y nexos existentes con las demás asignaturas del plan de estudio y la interacción con los factores sociales y educativos.

Desde un enfoque interdisciplinario del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos se puede plantear la formulación y solución de problemas complejos que requieren de las interconexiones de los contenidos de distintas disciplinas para su abordaje y que vinculen los conocimientos de la naturaleza con las necesarias relaciones sociales, de la producción y del desarrollo científico en general.

Una enseñanza aprendizaje desde un enfoque interdisciplinario permite eliminar las fronteras entre las asignaturas y muestra a los estudiantes la naturaleza y la sociedad en su complejidad e integridad. Aumenta su motivación por el estudio al necesitar la búsqueda e investigación, así como el apoyo de la comunidad para poder integrar y aplicar sus conocimientos en diferentes contextos y sus relaciones con problemas de la vida cotidiana.

La interdisciplinariedad es también una forma de organizar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Educación de Jóvenes y Adultos, promueve el protagonismo estudiantil, es decir, la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, aumentando su preparación para la vida, a partir de respuestas globales basadas en el tratamiento integrado del contenido expresado en conceptos, leyes y teorías científicas, habilidades, hábitos, valores, normas de conducta. De acuerdo con Carmona Mesa et. al. (2019) y Columbié et. al. (2020), la interdisciplinariedad es una relación entre dos o más disciplinas, que puede tener varios niveles de integración y permite el intercambio recíproco y la comunicación amplia entre distintos campos del saber.

En la literatura especializada permite aseverar que autores como Luis (2008), Bermejo (2009), Delgado (2010), Ortega et. al (2014), García (2020), han abordado en la andragogía las relaciones interdisciplinarias como precedente para dar cumplimiento al encargo de la (EDJA) como fenómeno social desde este punto de vista.

Luis (2008) afirma que en la Educación de Jóvenes y Adultos las relaciones interdisciplinarias

significan ante todo un cambio de actitud frente a los problemas de la educación, una concepción unitaria de los docentes y de la realidad en que se desarrolla nuestra práctica pedagógica. Este debe de ser uno de los aspectos principales del trabajo de los departamentos y/o claustros, donde la atención a cada estudiante no solo está dirigida a los aspectos cognitivos, sino también a los afectivos–motivacionales y a su actuación.

Bermejo (2009) la define como la reciprocidad e intercambio entre disciplinas, exige cooperación e interacción no solo entre ellas, sino entre los profesores, profesores y estudiantes, estudiantes y estudiantes y de estos con otros especialistas o personas de la comunidad lo que conduce al enriquecimiento mutuo.

Las relaciones interdisciplinarias evidencian los nexos entre diferentes asignaturas y reflejan una acertada concepción científica del mundo, demuestra cómo los fenómenos no existen por separados, y al interrelacionarlos por intermedio del contenido, dibuja el cuadro de interpolación, interacción y dependencia del desarrollo del mundo. Además, constituye una condición didáctica y una exigencia para el cumplimiento del principio del carácter científico de la enseñanza. Los conocimientos de forma aislada, sin relación entre sí, rompen la asimilación consciente en el más amplio sentido de la palabra (Delgado, 2010).

Ortega et. al. (2014) plantea que las relaciones interdisciplinarias son una condición didáctica que permiten cumplir el principio de la sistematicidad de la enseñanza y asegurar el reflejo consecuente de las relaciones objetivas vigentes en la naturaleza, en la sociedad y en el pensamiento, mediante el contenido de las diferentes disciplinas que integran el plan de estudio y constituyen, por tanto, una vía efectiva que contribuye al logro de la relación mutua del sistema de hechos, fenómenos, conceptos, leyes y teorías que se abordan en la escuela; además, permiten garantizar un sistema general de conocimientos y habilidades con carácter intelectual, axiológico, así como relaciones hacia el mundo real y objetivo que les corresponde vivir.

García (2020) defiende que las relaciones interdisciplinarias está vinculada a los problemas sociales de la cotidianidad, de una manera ordenada y sistémica, propicia la integración de los contenidos de las diferentes disciplinas a partir de la interacción de los diferentes agentes sociales y educativos que influyen en el aprendizaje del sujeto, entiéndase: la búsqueda e integración de los contenidos a partir de sus potencialidades educativas en donde se encuentren

presente las actividades en su vida cotidiana en función de un aprendizaje desarrollador.

En la actualidad constituye una necesidad para la Didáctica de la Física establecer un procedimiento general para seleccionar los contenidos interdisciplinarios que sustenten la elaboración de una metodología para favorecer la enseñanza aprendizaje de la Física de la Educación de Jóvenes y Adultos desde un enfoque interdisciplinario.

Haciendo un análisis de las obras de Didáctica se identificó que existen autores como Salcedo et. al. (2002), Ramos et. al. (2012), Pérez et. al. (2018) y Chambula, Rodríguez y Sachilepa (2022) que han abordado el contenido como parte del (PEAF) en donde plantean que este no solo se restringe a la adquisición de conocimiento, habilidades y valores sino también a los métodos y la experiencia para la actividad creadora e investigadora.

El contenido del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física está integrado por el sistema de conocimientos sobre los hechos, fenómenos, conceptos, leyes, hipótesis y teorías científicas, las habilidades y hábitos a ellas asociados, los valores y la experiencia en la actividad creadora.

La inclusión de la dimensión interdisciplinaria en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos contribuye a la apropiación del conocimiento científico, aportando una nueva forma de pensar y actuar que supera la disciplinariedad en la solución de problemas complejos de la práctica.

En el proceso de enseñanza de la Física como en las demás asignaturas del plan de estudios de la Educación de Jóvenes y Adultos, sus contenidos se encuentran explícitos en función de la preparación en el accionar cotidiano de los estudiantes, es decir mejorar su desenvolvimiento laboral y social. Estos contenidos se imparten desde el primer semestre hasta el quinto semestre en el caso del curso regular y hasta el séptimo en la modalidad de curso por encuentro, desglosándose su estudio de la siguiente manera.

1. Primer semestre: Descripción del movimiento mecánico. Interacciones en la naturaleza.
2. Segundo semestre: Ley de conservación de la cantidad de movimiento. Energía y su uso sostenible.
3. Tercer semestre: Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica. Electrostática.
4. Cuarto semestre: Electricidad y magnetismo. La tecnología sobre la base de esta ciencia.

- Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.
5. Quinto semestre: Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.
 6. Sexto semestre: Ondas mecánicas y electromagnéticas. Implicaciones para la ciencia, la tecnología y la sociedad. Óptica ondulatoria y cuántica. Su impacto en la sociedad y en el medio ambiente.
 7. Séptimo semestre: Óptica cuántica. Su impacto en la sociedad y en el medio ambiente. Física del átomo y sus implicaciones en la ciencia, la tecnología y la sociedad. Física Nuclear.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos se organiza de acuerdo a las siguientes ideas rectoras que se derivan de la estructura epistemológica de la ciencia Física:

- Organizar el curso alrededor de las interacciones fundamentales o de las formas físicas del movimiento de la materia.
- Organización del contenido teniendo en cuenta el tipo de objeto material: la sustancia o el campo físico.

Con ayuda de las ideas rectoras, atendiendo al objeto de la Física: campo y sustancia, permite unir el material docente de naturalezas físicas distintas y explicarlos por los mismos modelos abstractos y fórmulas matemáticas. Estas ideas rectoras se utilizan como conductoras para el análisis, valoración y explicación de los conceptos, fenómenos, leyes y procesos físicos, todo lo cual ayuda al desarrollo del pensamiento físico de los escolares. A la vez, libera a los mismos de un gran número de hechos que tienen una importancia limitada, reduciendo con ello la sobrecarga de los programas, lo que permite utilizar este tiempo en el desarrollo de la creatividad de los estudiantes.

Las ideas rectoras que se establecen permiten estructurar el contenido mediante el examen de los distintos fenómenos del movimiento de la materia, de los más simples a los más complejos. Este aspecto define metodológicamente el curso de Física y coincide, además, con la forma histórica en que se estudiaron los fenómenos físicos en el desarrollo de la ciencia, dándole un

gran valor gnoseológico.

Para la selección de los contenidos interdisciplinarios del curso de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos se consideran las tendencias que se manifiestan en la actualidad con relación al contenido de la disciplina.

1. La explicación del micromundo y el megamundo como objeto fundamental de la ciencia física.
2. El uso de regularidades estadísticas, como la forma en que se manifiesta la esencia de los fenómenos de la naturaleza.
3. El incremento del estudio de las teorías físicas para explicar y predecir fenómenos y procesos.
4. La incorporación al proceso de enseñanza-aprendizaje de los elementos de la teoría especial de la relatividad y de la mecánica cuántica.
5. El uso de los modelos físicos y las analogías de forma sistemática.
6. El estudio de los experimentos fundamentales.
7. El empleo de la Matemática y de las tecnologías avanzadas en las diferentes ciencias.

Para la selección del contenido interdisciplinario del curso de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos el profesor debe proceder de acuerdo a las siguientes acciones:

1. Determinar las tendencias del estado del aprendizaje y el tratamiento de los contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos.
2. Enunciar las ideas rectoras del curso de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos a partir de la estructura epistémica de la Física.
3. Definir los contenidos interdisciplinarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos.
4. Delimitar los nodos cognitivos interdisciplinarios de los contenidos del curso de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos.
5. Operacionalizar los contenidos interdisciplinarios según las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal.

En los programas de Física de la Educación de Jóvenes y Adultos es posible determinar nodos y nexos interdisciplinarios que permiten la concatenación de sus contenidos con los contenidos de las distintas asignaturas del plan de estudio. La sistematización de los contenidos de la disciplina Física y sus conexiones con las demás disciplinas del currículo permitió establecer los siguientes nodos cognitivos interdisciplinarios:

1. Movimiento en la naturaleza y en la técnica.
2. Interacciones en la naturaleza.
3. Leyes de conservación.
4. Los métodos inductivo-deductivo, los modelos-analogías y el hipotético-deductivo.

Estos puntos de acumulación se concretan a partir de los objetivos comunes que se pretende lograr a través de su sistematización en el sistema de tareas docentes de la asignatura y del currículo institucional por lo que constituyen nodos cognitivos interdisciplinarios de la Física. A partir de dichos nodos es posible seleccionar los contenidos interdisciplinarios a tratar en la asignatura. Los nodos cognitivos interdisciplinarios constituyen puntos de acumulación que atraviesan los fundamentos de las distintas teorías físicas que se estudian en la disciplina Física para la Educación de Jóvenes y Adultos.

1. Descripción del movimiento mecánico.
 - Tipos de movimiento (traslación y rotación).
 - Posición de un cuerpo. Sistema de referencia.
 - Movimiento rectilíneo uniforme y Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
 - Movimiento circular uniforme.
 - Gráficas del movimiento.
2. Interacciones en la naturaleza.
 - Importancia del estudio del movimiento mecánico y sus leyes.
 - Distintos tipos de fuerzas.
 - Ley de gravitación universal.
3. Energía y su uso sostenible.
 - Energía. Transmisión de energía.

- Fuentes de energía. Fuentes de energías renovables y no renovables.
 - Ahorro de energía
 - Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible.
4. Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica.
- Fuentes térmicas de energías renovables y no renovables.
 - Energía cinética media de las moléculas.
 - Ecuación del estado y leyes de los gases.
5. Electrostática.
- Carga eléctrica, tipos de partículas cargadas.
 - Campo eléctrico.
 - Potencial en el campo electrostático.
6. Electricidad y magnetismo. La tecnología sobre la base de esta ciencia.
- Importancia del magnetismo a partir de sus aplicaciones, y la implicación de estas para la ciencia, la tecnología y la sociedad.
 - El motor eléctrico y otras aplicaciones relacionadas con la interacción entre campo magnético y conductores con corriente.
7. Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.
- Generador de corriente alterna, las termoeléctricas, hidroeléctricas y generadores eólicos, implicaciones al medio ambiente.
8. Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.
- Significado físico del factor de potencia.
 - Consecuencias del ahorro de electricidad.
9. Ondas mecánicas y electromagnéticas. Implicaciones para la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- Ondas mecánicas.
 - Propiedades de las ondas reflexión, Efecto Doppler.
10. Física del átomo y sus implicaciones en la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- Estructura y propiedades del átomo.

- Aplicaciones en la ciencia, la tecnología, la sociedad y para la protección del medio ambiente.

11. Física nuclear.

- Estructura y propiedades del núcleo atómico.
- Aplicaciones de la radioactividad en la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- Física nuclear y el medio ambiente.

Las habilidades que se interrelacionan con las de otras asignaturas y que responden a estos conocimientos son:

1. Descripción del movimiento mecánico.

- Identificar los tipos de movimiento mecánico traslación y rotación.
- Interpretar gráficas del movimiento, posición de un cuerpo y sistema de referencia, así como su representación.
- Resolver problemas del movimiento rectilíneo uniforme variado y movimiento circular uniforme, así como el cálculo de la velocidad, aceleración desplazamiento en estos movimientos.

2. Interacciones en la naturaleza.

- Explicar la importancia del estudio del movimiento mecánico.
- Explicar y definir las leyes del movimiento mecánico y la ley de gravitación universal.

3. Energía y su uso sostenible.

- Identificar los tipos de energía y los mecanismos de transmisión de energía.
- Identificar las ventajas del uso de las fuentes de energía renovables sobre las no renovables, así como las implicaciones que tiene en el medio ambiente y describir sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Explicar en qué consiste el desarrollo sostenible y las medidas de ahorro de energía.

4. Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica.

- Identificar fenómenos térmicos, así como las fuentes térmicas de energía renovable y no renovable, así como el cálculo de la energía cinética, ecuación y leyes de los

gases.

5. Electrostática.

- Identificar los tipos de carga de las partículas (electrón, protón).
- Explicar la electrización de los cuerpos.
- Representar el campo eléctrico, así como el cálculo del potencial electrostático.

6. Electricidad y magnetismo. La tecnología sobre la base de esta ciencia.

- Explicar la Importancia del magnetismo a partir de sus aplicaciones, y la implicación de estas para la ciencia, la tecnología y la sociedad.

7. Inducción electromagnética. La generación de electricidad y sus implicaciones.

- Explicar la generación de electricidad y sus implicaciones al medio ambiente.
- Identificar los tipos de generadores de corriente alterna (termoeléctricas, hidroeléctricas y generadores eólicos).

8. Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.

- Identificar las oscilaciones mecánicas y electromagnéticas, así como su representación gráfica.
- Explicar las consecuencias del ahorro de energía.

9. Ondas mecánicas y electromagnéticas. Implicaciones para la ciencia, la tecnología y la sociedad.

- Identificar las ondas mecánicas y electromagnéticas.
- Describir las propiedades de las ondas.
- Representar gráficamente las ondas.

10. Física del átomo y sus implicaciones en la ciencia, la tecnología y la sociedad.

- Explicar las propiedades del átomo y sus aplicaciones en la ciencia, la tecnología, la sociedad y para la protección del medio ambiente.

11. Física nuclear.

- Explicar las propiedades del núcleo atómico y las aplicaciones de las radiaciones radioactivas en la ciencia, la tecnología y la sociedad y sus implicaciones al medio ambiente.

A través de la adquisición de estos conocimientos y habilidades se fomentan los hábitos y normas de conductas, la forma de pensar y actuar ante la sociedad a partir del fortalecimiento de los valores como la responsabilidad, la laboriosidad, la honestidad y la solidaridad.

Conclusiones

Las relaciones interdisciplinarias son necesarias para el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de la Física en la educación de jóvenes y adultos, a partir de un diagnóstico certero y el empleo de métodos que permitan la transmisión de los conocimientos de manera contextualizada para lograr el nivel de independencia individual o grupal en la búsqueda de vías de solución a los problemas complejos que se presentan dentro de su entorno social.

Los nodos cognitivos y nexos interdisciplinarios permiten definir y operacionalizar los contenidos interdisciplinarios de la Física en la educación de jóvenes y adultos para establecer las relaciones interdisciplinarias entre los contenidos (conocimientos, habilidades, hábitos y valores) y los contenidos de las diferentes asignaturas del plan de estudios en este nivel de Educación.

En la educación de jóvenes y adultos se definen los nodos cognitivos interdisciplinarios de movimiento en la naturaleza y en la técnica, interacciones en la naturaleza y leyes de conservación y se establece un proceder para la selección de los contenidos interdisciplinarios que incluye las acciones para determinar las tendencias del aprendizaje y el tratamiento de los contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en este contexto educativo; enunciar las ideas rectoras del curso de Física en la educación de jóvenes y adultos a partir de la estructura epistémica de la Física; definir los contenidos interdisciplinarios para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física en la educación de jóvenes y adultos; delimitar los nodos cognitivos interdisciplinarios de los contenidos del curso de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos y operacionalizar los contenidos interdisciplinarios según las dimensiones cognitiva, procedimental y actitudinal.

Referencias bibliográficas

- Álvarez, C. M. (1996). *La escuela en la vida*. La Habana. Editorial Pueblo y Educación.
- Bermejo, R. M. (2009). *Metodología para el tratamiento a las relaciones interdisciplinarias entre*

- Química y Biología en la Facultad Obrera y Campesina*. Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "José Martí". Camaguey. Cuba.
- Carmona Mesa, J., Salazar, J. y Villa, J. (2019). Formación inicial de profesores basado en proyectos para el diseño de lecciones STEAM. In E. Serna (Ed.). *Revolución en la formación y la capacitación para el siglo XXI*. (2 Edición). (Vol. 1). p. 483-492. Colombia. <http://repositorio.udea.edu.co/bitstream/10495/15590/1/>
- Chambula Chambula, Custodia Da Conceição; Rodríguez Rodríguez, Luis Eduardo; Wangasachilepa, Osvaldo Amândio. (2022). La selección de los contenidos interdisciplinarios medioambientales para biología de secundaria en la república de Angola. *Sapientiae* 1 (8), Angola, p. 152-168. <http://www.doi.org/10.37293/sapientiae81.12>
- Columbié, R, L, Quesada, M, A. y Hernández, S, F. (2020). La teoría y la interdisciplinaridad en la formación de profesionales de la información en Cuba. *Revista.com*, (31). Cuba.
- Delgado, D. (2010). *Sistema de problemas para contribuir a las relaciones interdisciplinarias entre los conocimientos de la Física y las asignaturas de Ciencias Naturales del segundo semestre de la Educación de Adultos*. [Tesis de Maestría, Universidad de Ciencias Pedagógicas: Manuel Ascunce Domenech, Ciego de Ávila, Cuba].
- Delfino, A., Pérez, C., y Suceta, L. (2014). El modelo didáctico interdisciplinar. ¿Realidad o utopía en la Educación Técnica y Profesional? *Edusol*, 14(48), 1-14.
- Fiallo, J. (. (2001)). *La interdisciplinariedad en el currículo: ¿realidad o utopía?* Ciudad de la Habana. Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
- Fiallo, J. (2004). La interdisciplinariedad. Reto para la calidad de un currículo. *Desafío Escolar* (2).
- García, A. (2020). *La enseñanza aprendizaje de la Física en la Educación de Jóvenes y Adultos con enfoque interdisciplinario*. [Tesis de Maestría, Universidad de Ciego de Ávila "Máximo Gómez Báez", Ciego de Ávila, Cuba].
- Llano, L., Gutierrez, M., Stable, A., Nuñez, M. C., Masó, R. M., y Rojas, B. (2016). La interdisciplinariedad: Una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de

- enseñanza aprendizaje. *Medisur*, 14(3), 320-327. <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3289>
- Luis, A. R. (2008). *Estrategia de capacitación para establecer las relaciones de interdisciplinariedad*. [Tesis de Maestría, Instituto Superior Pedagógico: Manuel Ascunce Domenech. Ciego de Ávila. Cuba].
- Mc Pherson, M. (2004). *La dimensión ambiental en la formación inicial de docentes en Cuba. Una estrategia metodológica para su implementación*. [Tesis Doctoral, Universidad de Ciencias Pedagógicas "Enrique José Varona", Cuba].
- Monsalves Patiño, Olga y Carvajal Zapata, José David (2020). Nodos cognitivos interdisciplinarios que favorecen integrar las matemáticas y las ciencias sociales a través de problemas matemáticos contextuales. [Tesis de Grado. Licenciado en Matemáticas. Universidad de Antioquia. Colombia].
- Ortega, A. D., Díaz, Y., Martínez, C. M. y Míngui, E. (2014). La educación desde un enfoque interdisciplinar. Un reto para la Educación de Adultos. *REXE: Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 13(25), 167-190. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243131249011>
- Perera, L. F. (2000). *La formación interdisciplinaria de los profesores de ciencias: Un ejemplo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física*. [Tesis Doctoral, Instituto Superior Pedagógico: Enrique José Varona, La Habana, Cuba].
- Pérez, G. P., Pereira, Y. y Salas, M. T. (2020). El trabajo metodológico interdisciplinar: Alternativa para la preparación de los profesores de Ciencias Naturales. *Innovación Tecnológica*, 26(1), 1-13.
- Pérez, N., Rivero, H., Ramos, J., Sifredo, C. y Moltó, E. (2018). *Didáctica de la Física. Tomo I*. La Habana. Cuba: Editorial Universitaria Félix Varela.
- Ramos, J., Rodríguez, L. E., Rodríguez, D., y Arza, L. (2012). Didáctica de la Física para la Ciencia Pedagógica. *Perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y la Matemática, proyecto llevado a cabo en el programa territorial de "Educación y Pedagogía" del CITMA*. Ciego de Ávila, Cuba.

Rodríguez, L. E. y Rodríguez, M. C. (2018). Evaluación de cualidades del pensamiento de estudiantes de Matemática-Física al ingreso a la universidad. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*. Vol. 18. No. 2. Costa Rica. p. 1-23. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-47032018000200084&script=sci_arttext

Rodríguez, L. (2012). Metodología para la solución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias en la escuela. En *Temas seleccionados de Didáctica de la Física*. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.

Salcedo, I., Hernández J., Del Llano, M., Mc Pherson, M. y Daudinot, I. (2002). *Didáctica de la Biología*. La Habana: Pueblo y Educación.