



**Facultad de Ciencias Técnicas y Empresariales**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**Título La orientación profesional hacia el estudio de las fuentes renovables de energía (Paneles Fotovoltaicos)**

**AUTOR: Orve Alejandro Leyva Pérez**

**TUTOR: Dr.C. Manuel Ernesto Horta Sánchez (P.T)**

**MUNICIPIO: Sancti-Spíritus**

**CARRERA: Licenciatura en Electricidad**

**CURSO: 2018-2019**

“Las fuentes de energía renovable ofrecen el potencial para transformar la calidad de vida y mejorar las perspectivas económicas de miles de personas.”

Dr. C. Manuel Ernesto Horta Sánchez (2018: 23)

## DEDICATORIA

A mis padres quienes, me han enseñado a imponerme antes las adversidades de la vida para alcanzar el éxito.

*Orue Alejandro Leyva Pérez*

## **AGRADECIMIENTOS**

-Quiero agradecer la ayuda, dedicación y confianza que gente de mi entorno ha depositado en mí para la realización de este trabajo, así como en el día a día de mi vida universitaria.

-A mi tutor Dr. C. Manuel Ernesto Horta Sánchez, por su paciencia, inteligencia y explicaciones aclarándome cualquier tipo de duda por insignificante que fuera.

-A Mis padres, por aguantarme en mis días buenos y sobre todo en los menos buenos, sacándome del atasco mental.

-A mis compañeros de cuarto: Liván y el Puri

Nada de esto, sin vosotros, hubiera sido posible.

*Gracias*

## **Resumen**

La investigación presenta el diseño y aplicación un programa de un programa de Círculo de Interés para orientación profesional para los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI "Estanislao Gutiérrez", hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares); este comprenden modalidades como: talleres, exposiciones, charlas, conversatorio con prestigiosos operadores de paneles fotovoltaicos, visitas a centros especializados (parques fotovoltaicos) instituciones y centros donde existan paneles fotovoltaicos. Los resultados obtenidos manifestaron la efectividad del Círculo de Interés implementado. Durante el proceso investigativo se emplearon diferentes métodos científicos, tales como: analítico-sintético, análisis histórico lógico, inductivo-deductivo, análisis de productos del proceso pedagógico, la observación científica, la entrevista, la prueba pedagógica, el análisis documental, métodos del nivel estadístico y/o matemático y la técnica de la composición. El proceso experimental tuvo lugar en el IPI "Estanislao Gutiérrez" del municipio de Sancti Spíritus en un universo de 30 estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad seleccionado intencionalmente.

## **Summary**

The research presents the design and application of a program of a Circle of Interest program for professional guidance for students of the third year of the specialty of Electricity of the IPI "Estanislao Gutiérrez", towards the study of renewable energy sources, with emphasis on photovoltaic (solar) panels; This includes modalities such as: workshops, exhibitions, talks, talks with prestigious operators of photovoltaic panels, visits to specialized centers (photovoltaic parks), institutions and centers where photovoltaic panels exist. The results obtained showed the effectiveness of the Circle of Interest implemented. During the research process different scientific methods were used, such as: analytical-synthetic, logical historical analysis, inductive-deductive, product analysis of the pedagogical process, scientific observation, the interview, the pedagogical test, the documentary analysis, methods of the level statistical and / or mathematical and the technique of composition. The experimental process took place in the IPI "Estanislao Gutiérrez" of the municipality of Sancti Spíritus in a universe of 30 students of the third year of the specialty of Electricity selected intentionally.

# ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	1
Desarrollo. ....	6
1.1La orientación profesional: fundamentos teóricos que lo sustentan.....	6
1.2-Potencialidades del Modelo de Educación Técnica profesional para la Aplicación del círculo de interés.....	9
1.3-Diagnóstico del estado inicial que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).....	12
1.4-Programa del círculo de interés dirigido a la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).....	16
1.5- Efectividad del programa de círculo de interés.....	28
Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	32
Bibliografía.....	33
Anexos.....	
Tablas y gráficas.....	

## Introducción

Las energías renovables son una fuente infinita de energía, las cuales han estado en uso durante miles de años de una manera u otra.

“La energía renovable se refiere en general a la electricidad suministrada a partir de fuentes de energía renovables, como la eólica y la solar, geotérmica, hidroeléctrica y de las diversas formas de biomasa. Estas fuentes de energía se consideran fuentes de energía renovables debido a que sus fuentes de combustible están continuamente reponen.”(Gogreen V. 2017: 4).

La vida moderna cada día exige el uso de muchos recursos los cuales en la mayoría de las veces no renovables como los recursos hídricos los cuales son utilizados en las hidroeléctricas y los hidrocarburos los cuales en algunos casos también son utilizados como generadores de energía, sin embargo en la actualidad existen las alertas por parte de los ambientalistas sobre el riesgo que cada día es más grande sobre la escases de estos recursos y por lo tanto las empresas deben pensar en alternativas mucho más seguras e inagotables, por esto desde hace algunos años ha crecido el bum del uso de la energía solar como reemplazo de las tradiciones.

Ahora bien, “La energía solar es la energía del sol recibida por la tierra. Esta energía es en forma de radiación solar, lo que hace que la producción de electricidad solar sea posible.”(Gogreen, V. 2017: 9)

La energía solar es considerada una fuente renovable de energía que no produce emisiones de CO<sub>2</sub> o gases de otra especie, su principal característica es que no consume combustible ni requiere del uso de otros recursos naturales como el agua o el aire, desde el contexto medioambiental es considerado un sistema de producción de energía dónde no requiere de ningún suministro exterior para que su funcionamiento sea efectivo y tampoco genera un costo para mantener su producción, lo que al transformar la energía solar, el único costo asociado es la fabricación de los componentes necesarios porque la producción de rayos solares además de ser sustentable y sostenible, tiene una vida de larga duración y no genera residuos porque no necesita mantenimiento, es de esta manera que al construir un sistema que produzca energía a través de los rayos solares puede ser diseñado para soportar impactos ambientales en situaciones extremas y en múltiples condiciones.

Con respecto a lo anterior en algunos países han empezado por cambiar los paradigmas socioculturales y estimular y concientizar cada días más acerca del uso y los beneficios de esta, y los

bajos costos económicos que representa, con el fin de estimular su uso y aprovechamiento de estas energías renovables

La principal razón del cambio, es para crear un ambiente en cuanto a producción de energía de manera limpia y con conciencia social hacia los impactos del calentamiento global siendo los países pioneros en el uso de la energía renovable por medio de paneles solares : Alemania, España, Japón, Italia, Estado Unidos, República Checa, Francia, China, Bélgica y Corea del Sur. En Latino América se encuentran países pioneros en la utilización de energías renovables son: Costa Rica, Uruguay, Brasil, Chile y México (Grupodiavaz, 2017), mientras que en Cuba se ha registrado una inversión en energías renovables muy significativa.

La presente investigación se realiza en el IPI “Estanislao Gutiérrez”, del municipio de Sancti Spíritus con los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad, como parte del trabajo de diploma optando por el título de Licenciado en Educación, especialidad Electricidad.

Como parte de la práctica realizada en la institución antes mencionada durante tres años, se han podido detectar las siguientes **potencialidades y limitaciones**

#### **Potencialidades**

-El 100.00% de los estudiantes manifiestan estar motivados e interesados por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

#### **Limitaciones**

- Conocimientos de qué son paneles fotovoltaicos
- Conocimiento de los tipos de paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de la importancia de los paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

A partir de esta situación se plantea como **Problema Científico**: ¿Cómo orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

A partir del problema se declara como **Objetivo**: Aplicar un programa de círculo de interés para orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Como cumplimiento del objetivo se plantearon las siguientes **Preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de la orientación profesional?
2. ¿Cuál es el estado inicial que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?
3. ¿Cómo elaborar el programa del círculo de interés para la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?
4. ¿Qué resultados se obtendrá con la aplicación del programa de círculo de interés para orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

En el proceso de investigación se desarrollaron las siguientes **Tareas científicas**:

- 1- Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el desarrollo de la orientación profesional.
- 2- Diagnóstico del estado inicial que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).
- 3- Elaboración el programa del círculo de interés para la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).
- 4- Determinación de los temas, objetivos y contenidos que incluirá el programa del círculo de interés para la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).
- 5- Resultados obtenidos con la aplicación del programa de círculo de interés para orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Durante la investigación se utilizaron diferentes **métodos de investigación** tanto del nivel teórico como del nivel empírico y estadístico y/o matemático.

**De los métodos del nivel teórico:**

Analítico-sintético: En la determinación del sustento teórico se pudo armar el marco conceptual de la orientación profesional. Mediante la síntesis estos elementos se concretaron a través del círculo de interés dirigido al estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Análisis histórico lógico: El enfoque histórico permitió realizar el estudio y valoración de la orientación profesional a nivel internacional y en el contexto educativo cubano, el método lógico facilitó armar el cuerpo teórico del círculo de interés para integrarlo al logro de la orientación profesional, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Inductivo-deductivo: En los razonamientos pertinentes al enfocar la situación que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez”, sus causas y vías de solución para elaborar y poner en práctica un círculo de interés, de esta forma se transita de un conocimiento particular a uno más general y de lo simple a lo complejo.

#### **De los métodos del nivel empírico:**

Análisis de productos del proceso pedagógico: Permitió constatar los resultados de los métodos aplicados en la etapa de pre-test y pos-test, al brindar las informaciones sobre los conocimientos que tienen los estudiantes hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Observación científica: Permitió recoger información acerca del conocimiento sobre la alfarería que adquieren los estudiantes, durante el desarrollo del círculo de interés y emplearlo en la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Entrevista: En la recopilación de información sobre el conocimiento que tienen los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez”, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Prueba pedagógica: Se utilizó para conocer el nivel de conocimiento de los estudiantes sobre las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Análisis documental: En la búsqueda de información sobre las potencialidades de la orientación profesional para confeccionar el círculo de interés, basado en las necesidades de los estudiantes de la muestra empleada.

#### **De los métodos del nivel estadístico y/o matemático:**

Procedimiento del cálculo porcentual: En el procesamiento de los datos y en expresar cuantitativamente los resultados del diagnóstico inicial y final de la muestra seleccionada, mediante tablas y gráficos.

La técnica de la composición, con la finalidad de constatar el vínculo afectivo manifestado por los estudiantes relacionado con el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

El **universo** utilizado en la investigación está conformada por los 30 estudiantes de del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “.

**Importancia práctica:**

Radica en el diseño y aplicación de un programa de círculo de interés dirigido a la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares), así como en la elaboración de una carpeta contentiva de elementos teóricos relacionados con las fuentes de energía renovable, con énfasis en paneles fotovoltaicos (solares).

El diploma está conformado por: introducción, desarrollo, conclusiones, recomendaciones, un cuerpo de anexos y tablas y gráficos.

**DESARROLLO.**

## **1.1 La orientación profesional: fundamentos teóricos que lo sustentan.**

Los orígenes de la orientación profesional datan de 1908 con la creación en Boston, Estados Unidos, del Primer Buró de Orientación Vocacional a cargo de F. Parsons, quien acuña el término "Vocational Guidance".

Este buró tenía la misión de ofrecer asistencia a jóvenes que solicitaran ayuda para la elección de la profesión que les garantizará una inserción rápida y eficiente en sus estudios profesionales. Esta asesoría para la elección profesional fue muy bien aceptada no sólo por los jóvenes y padres de familia sino además por empresarios y directivos que veían así la posibilidad de garantizar la calidad de sus empleados.

La problemática de la orientación profesional en Cuba comienza a manifestarse en el año 1940 y a partir de 1959 se elaboran tareas específicas de primer orden que se llevan a la práctica en 1963, la necesidad de formar obreros, técnicos y profesionales en variadas especialidades, a consecuencia del desarrollo económico y social, se hizo posible la aparición de programas encaminados a despertar intereses en este orden. La orientación profesional ha sido emprendida desde diferentes ángulos y, desde todos ellos, es trazada como una fuerza indiscutible para la actuación del ser humano tanto en lo general como en lo particularmente profesional, partiendo siempre de los objetivos estatales que se expresan en el modelo social cubano. Se hacen pues de necesaria consulta los estudios realizados por Vygotsky, L (1931) Collazo, B. (1992); González, V. (1994); González, F. (1995); González, D. (1995); Del Pino J. (1999). Castellanos D. (2001), González, K. (2005), Cueto. R (2008) e Rodríguez Isdarey (2015)

Partiendo entonces de la corriente psicológica del Enfoque Histórico-Cultural iniciada por Vygotsky, L(1935), permitirá comprender la influencia social en el desarrollo de las potencialidades individuales de la personalidad a partir del concepto de "zona de desarrollo próximo" el cual, según él propio Vygotsky, L.(1935) consiste en la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.( Vygotsky, L, 1935: 23).

Criterio de Agudelo, S. (1993): " (...) la orientación profesional es la función dirigida a ayudar a un individuo a elegir un tipo de educación o una formación profesional de acuerdo con sus aptitudes, capacidades, intereses y las oportunidades de empleo, con el fin de facilitar su adecuación y adaptación al régimen de educación o formación profesional, de desarrollar sus potencialidades y prepararlo para la vida profesional. " Agudelo, S, 1993: 32)

Castro Alegret P. (2004), especifica que la orientación profesional consiste en: “un sistema de influencias sociales y pedagógicas científicamente fundamentadas, encaminadas a preparar a los jóvenes para su autodeterminación profesional, el que ha de corresponderse con las necesidades sociales de fuerza de trabajo calificada y basarse en los intereses y capacidad de cada cual”. (Castro Alegret P. 2004: 21)

El autor de este trabajo comparte los criterios abordados en las definiciones anteriores en cuanto a los intereses, las intenciones profesionales y las manifestaciones necesarias en el sujeto para que la motivación profesional se convierta en una tendencia orientadora de la personalidad.

En 2010 entra en vigor la Resolución Ministerial No. 306/09 del proceso para el otorgamiento de la continuidad de estudios de los egresados de noveno grado; establece la metodología y el cronograma para su aplicación. En su RESUELVO SEGUNDO plantea: “... reforzar la correspondencia entre las aspiraciones que se definen en el fin y los objetivos del nivel de enseñanza, los intereses de los estudiantes, el resultado de sus estudios y las necesidades económicas – sociales del país y en particular cada territorio, expresadas en la demanda de fuerza de trabajo calificada...”.(RM, No. 306/09, 2010)

Partiendo del concepto dado por Tollart Fabr , J en (1989), con relaci3n a la orientaci3n profesional, quien la consider3 como " (...) un sistema de influencias sociales y pedag3gicas que contiene como fin preparar a los j3venes para que elijan conscientemente una profesi3n en correspondencia con las exigencias sociales y econ3micas de la comunidad y las cualidades personales del individuo, como: inclinaciones, intereses, capacidades. "(Tollart Fabr , J.1989: 6).

A los efectos de esta investigaci3n, el autor asume el criterio anterior por considerarlo el m3s completo para darle tratamiento a esta problem3tica en la Secundaria B3sica, pues recoge todos los elementos necesarios que de cierta forma se identifica con el trabajo a realizar. La orientaci3n profesional hacia el estudio de las fuentes renovables, con  nfasis en los paneles fotovoltaico, exige que cada orientado logre la m3xima formaci3n integral posible en relaci3n consigo mismo y con las necesidades de su sociedad.

Esto se lograr3 mediante el desarrollo de un los c3rculos de inter3s, los cuales constituyen el instrumento fundamental para la formaci3n y el desarrollo dirigido y sistem3tico de los intereses vocacionales en todos los niveles de la educaci3n. El trabajo pr3ctico del estudiante tiene un peso fundamental, ya que permite la actividad creadora independiente que les posibilita desarrollar intereses, motivos, capacidades y, sobre todo, habilidades pr3cticas. Los c3rculos de inter3s de las ramas y especialidades que tienen car3cter nacional y provincial cuentan con programas aprobados

para su desarrollo. (ICCP, 2012). Los círculos de Interés son grupos de personas que interactúan de conjunto durante un tiempo determinado para lograr un fin de interés común e individual.

Los círculos de interés constituyen una vía para el desarrollo de indicadores comportamentales asociados a la creatividad. Un círculo de interés es un espacio para la investigación, la reflexión, el debate y el intercambio de saberes sobre el presente y para proyectar el futuro de cada uno de los miembros que interactúan. Están formados por niños, adolescentes o jóvenes que les atrae un tema común, pero a cada uno de ellos les interesa del tema algún aspecto en específico en el cual amplían sus conocimientos y práctica investigativa acercándose al futuro profesional o técnico que desea ser.

Los círculos de interés tienen entre sus objetivos preparar a sus integrantes para una futura profesión o amplían conocimientos en profesiones afines que serán de utilidad de ahí, la importancia motivacional y vocacional de estos grupos para la educación de un graduado de mejor calidad en lo instructivo, lo afectivo y creativo sobre una base comunicativa real y abierta.

Desde el punto de vista cognitivo, inciden en la formación y desarrollo de los conocimientos, hábitos y habilidades investigativas, que se traducen en capacidades cognitivas y creadoras, en el perfeccionamiento de nuestra independencia y autonomía para el aprendizaje, en la auto organización de una expresión adecuada de ideas y juicios valorativos.

En el plano educativo contribuyen al perfeccionamiento de los rasgos positivos de la personalidad tales como, la disciplina, la tenacidad, el colectivismo, el reconocimiento del valor social y productivo, el conocimiento del contexto en que se lleva a cabo el proceso, así como a la orientación profesional y la formación vocacional.

En el plano motivacional contribuyen a la concientización del estudiante en la necesidad de apropiarse de nuevos y más profundos conocimientos, asumiendo una actitud responsable y consciente hacia ello.

## **1.2-El Modelo de Educación Técnica Profesional y sus potencialidades en la Aplicación del círculo de interés.**

El modelo de **Educación Técnica Profesional** presenta las condiciones necesarias y suficientes para que el círculo de interés contribuya a la formación general e integral del estudiante al garantizar:

- Brindar la posibilidad de reforzar la utilidad de lo que aprende y cada vez que se pueda preparar al estudiante para la vida mediante su participación activa y consciente en actividades que se realicen de carácter teórico, práctico y de utilidad que lo vinculen con la comunidad y la familia.
- La flexibilidad del currículo garantiza la unidad del sistema y a la vez, posibilita el espacio para que desde el círculo de interés el profesor, diseñe de conjunto con los estudiantes y de forma creativa todas las actividades para lograr esa formación comunista que se necesita en los adolescentes.
- El círculo de interés da la posibilidad de establecer vínculos con talleres artesanales de la comunidad y con las instituciones culturales para el trabajo colaborativo y analizar los apoyos que mutuamente se pueden dar y la contribución que estos pueden aportar a la formación de los estudiantes.

Todas estas potencialidades que ofrecen los círculos de interés permiten orientar profesionalmente a los estudiantes de del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

El círculo de interés se conduce según un plan o programa previamente elaborado de acuerdo con:

- Los objetivos.
- El tema.
- La distribución de la materia.
- La frecuencia.
- Tipo de actividad.

#### **Fines del programa:**

Intereses individuales y colectivos, nivel de preparación de los estudiantes respecto al contenido, experiencias de profesores y estudiantes en esta actividad y en especial, la preparación y capacidad de preparación y dirección del profesor que atiende el círculo de interés.

La labor del estudiante la dirige el profesor y en ocasiones el operador de paneles solares mediante el planteamiento de tareas interesantes, para ello, se estará en la necesidad de investigar constantemente sobre la temática, lo que contribuirá a su desarrollo científico. En esta tarea con vista a asegurar el éxito, el profesor ha de seguir los pasos siguientes:

- Selección del tema: el profesor debe estudiar el contenido, la bibliografía necesaria debiendo ser más asequible para los estudiantes.

- Análisis del tipo de enseñanza: se determina en qué nivel de complejidad se puede ofertar el tema y sobre esa base cual es el nivel de partida de los estudiantes.
- Elaboración del programa: se confecciona detallando los temas y tiempos de cada uno, periodicidad de las sesiones, forma organizativa y bibliografía.
- Convocatorias: al realizar la misma debe aparecer información sobre el contenido y las tareas que han de desarrollarse y a partir de la disposición de los estudiantes, hacer la selección.
- Selección de la línea: después de seleccionar los estudiantes y valorar las condiciones objetivas, se debe revalorar el programa sobre la base del nivel que se puede alcanzar.
- Determinar los resultados esperados: se precisa qué se ha de alcanzar con la realización de la actividad
- Condiciones materiales: han de tenerse presente los medios necesarios para efectuar la actividad, la colaboración de los especialistas o profesores de experiencia en la materia y los convenios de los centros especializados.
- Presentación de los resultados: es importante determinar las posibilidades reales para montar una exposición que sea atractiva, de lo contrario puede elaborarse un informe que contenga el desarrollo de lo estudiado.

El desarrollo de cada sesión debe caracterizarse por dos partes fundamentales:

En la primera se analiza el cumplimiento de las actividades independientes orientadas anteriormente, a través del control de las tareas específicas ya sean colectivas o individuales y se discuten los resultados que puedan presentarse en pequeños informes o ponencias, donde no pueda faltar la valoración de los logros y las deficiencias en la realización de las tareas.

En la segunda se orientan nuevas actividades como: el análisis de un contenido de la bibliografía, elaboración de materiales, murales, etc. Pueden caracterizarse también por la explicación o demostración de un nuevo problema que exija mayor atención de los estudiantes.

Las actividades teóricas-prácticas constituyen la función de los dos tipos anteriores, en ella el profesor hace la presentación de cada parte del contenido e inmediatamente propone las tareas que realizan los estudiantes, en este caso se manifiesta especialmente para la aplicación de círculos dedicada a la profundización de los conocimientos. Se pueden realizar actividades como: talleres, visitas a centros especializados, acampadas, etc.

Los métodos y procedimientos para poner en práctica son varios, pero ante todo, el profesor debe tener presente que la sección del círculo de interés es una actividad en la que, mediante la aplicación

de ideas creativas, se logra independencia de los estudiantes para que sean capaces de enfrentarse a la resolución de grandes problemas.

Para que el desarrollo de los círculos de interés se haga con calidad hay que precisar:

- Los motivos que impulsan la incorporación de los estudiantes.
- Los objetivos que se propone el círculo de interés que permiten orientar a los estudiantes acerca de qué desean alcanzar.
- Los resultados que se esperan de los estudiantes.
- Las vías que se han de emplear para lograr los resultados.
- Conjuntamente deben analizarse las condiciones que se tienen para el desarrollo de cada sesión: si se dispone de los medios necesarios para el trabajo y cómo utilizar los que poseen, el horario más adecuado, la bibliografía y el personal especializado para el asesoramiento.
- Los integrantes de los círculos de interés forman un grupo que surge de forma espontánea o arbitraria, se organiza con objetivos definidos y la propuesta de una actividad conjunta encaminada a lograr su objetivo. Es necesario desde el inicio establecer los deberes y derechos de los mismos.
- Para formar un colectivo se debe contar con la participación activa de los miembros, su independencia e iniciativa en el desarrollo de las actividades.
- El estímulo debe ser una poderosa arma para aumentar el deseo de trabajar en colectivo y lograr la unión por un objetivo común.

Por todo lo anteriormente expuesto el autor de la presente investigación puede afirmar que el modelo de presenta la Educación Politécnica Laboral, tiene las condiciones idóneas para que el círculo de interés se convierta en un espacio importante en la orientación profesional por sus potencialidades para contribuir a la formación general e integral de los estudiantes.

Para alcanzar una respuesta exitosa a la pregunta ¿Cómo orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable?, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares) se consideró necesario partir del:

### **1.3- Diagnóstico del estado inicial que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez “, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).**

Para la realización del diagnóstico del estado actual de los estudiantes en torno la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles

fotovoltaicos(solares) se realizó a partir de la aplicación de un conjunto de métodos, técnicas e instrumentos que abarcó la realización de una prueba pedagógica, la aplicación de entrevista, la composición y la observación clases, los que hicieron posible determinar las regularidades del estado inicial de los estudiantes en torno al tema.

Para constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares), se aplicó una prueba pedagógica inicial, (ver anexo 1) (Tabla 1)

En lo que respecta a la interrogante 1, solo 5(17.00%) de los estudiantes se colocaron en el nivel alto al definir correctamente qué es un panel fotovoltaico, 10(34.00%) ocupan el nivel medio, al definir algunos de los rasgos de la definición de panel fotovoltaico, los restantes 15(49.00%) alcanzan el nivel bajo, ya que no mencionan ninguno de los rasgos de la definición de panel fotovoltaico.

La interrogante 2, midió lo relacionado con los tipos de paneles fotovoltaicos, donde 4(14.00%) de los estudiantes ocupa el nivel medio, pues solo hacen mención a dos tipos de paneles, el resto de la muestra 26(86.00%) ocupa el nivel bajo, ya que hacen mención a ninguno de los tipos de paneles fotovoltaicos

Otra de las interrogantes realizada fue la 3, la cual estuvo encaminada a indagar sobre la importancia de los paneles fotovoltaicos, en este sentido el total del universo, 30(100,00%) solo hacen mención a ser fuente de energía eléctrica, por lo que se sitúan en el nivel bajo.

Mencionar la estructura de un panel solar, constituyó la interrogante 4, donde los 30(100,00%) muestreado es quien alcanza el nivel bajo, al no hacer mención a las estructuras de los paneles fotovoltaicos.

La interrogante 5 se dirigió a que mencionen las ventajas y desventajas de los paneles solares, en este sentido 5(17.00%) de los estudiantes se colocan en el nivel medio, al mencionar tres ventajas y desventajas de los paneles solares. Los 25(75.00%) restantes se colocan en el nivel bajo, al no hacer mención a más de dos ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaico

Los tipos de mantenimiento de los paneles fotovoltaicos, constituyó la 6 interrogante realizada, donde los 30(100%) de los estudiantes se colocan en el nivel bajo, ya que desconocen dichos procedimientos.

Lo antes expuesto corrobora el limitado conocimiento de los estudiantes en torno al estudio de las fuentes de energía, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

### Encuesta a estudiantes (Anexo 3) (ver tabla 2)

Con la finalidad de constatar el interés que tienen los estudiantes por el estudio de los paneles fotovoltaicos, fueron encuestados 30 estudiantes. Los resultados de la aplicación de este instrumento se precisan a continuación:

Solo 3(10.00%) de los estudiantes plantean, si haber tenido interés por el estudio de los paneles fotovoltaicos, los restantes 27(90.00%) plantean no.

Al indagar, si alguna vez los profesores te han orientado profesionalmente por el estudio de las fuentes renovables de energía, con énfasis en paneles fotovoltaicos, 1(4.00%) es quien plantea que sí, los restantes estudiantes plantean que no.

Igual cuantía, manifiesta haber participado alguna vez en un círculo de interés de, fuentes de energía, con énfasis en paneles fotovoltaicos el resto, 29 (96.00%) plantea que no.

En lo que respecta a la interrogante ¿Has pensado en participar en un círculo de interés relacionado con las fuentes de energía, con énfasis en paneles solares?, 10 (34.00%) plantea que sí, el resto dice no, 20 (66.00%).

Resultó muy significativo los resultados derivados de la última interrogante, donde los 30(100.00%) estudiantes plantean que si les gustaría participar en un círculo de interés relacionado con las fuentes de energía, con énfasis en paneles solares.

Lo antes expuesto revela que, a pesar de las insuficiencias que presentan los estudiantes relacionada con el estudio de las fuentes de energía renovable con énfasis en los paneles fotovoltaicos, el 30(100.00%) de la muestra manifiesta interés.

Posteriormente se observaron 12 clases a un profesor que imparte la asignatura de Electricidad, para constatar las potencialidades del contenido para orientar profesionalmente a los estudiantes hacia el estudio de las fuentes de energía, con énfasis en los paneles fotovoltaicos. En este sentido se aprecia que no se orienta el objetivo

En lo que respecta a si en la orientación hacia el objetivo se tiene en cuenta la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía, con énfasis en los paneles fotovoltaicos se apreció que no se tiene presente, 1(100.00%).

En lo referido a la realización de actividades de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación en correspondencia con la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos, no se observa que el docente haga énfasis en este sentido.

Otro aspecto indagado fue el aprovechamiento de las potencialidades de la asignatura para la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos, en este sentido, no son aprovechadas las potencialidades de la misma.

La contribución a la adquisición por parte de los estudiantes de un modo de actuación para la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos, fue otro aspecto constatado, observándose que no se aprovecha el espacio con esta finalidad.

El último aspecto observado fue la utilización de medios audiovisuales siempre y cuando el contenido propicie la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos, al respecto puede afirmarse que no son utilizados los medios audiovisuales con esta finalidad.

Los resultados de las observaciones a clases demuestran que aunque insuficiente las potencialidades del contenido para orientar profesionalmente a los estudiantes hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos, pudiesen orientarse tareas o trabajo extraclases que contribuyan al desarrollo de la misma.

Finalmente se aplicó la composición titulada “El estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos para mí...”, (ver anexo 4) con la finalidad de valorar el vínculo afectivo de los estudiantes relacionado con el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos permitió apreciar que los 30(100.00%) están interesados y motivados por emprender un aprendizaje para convertirse en operarios de paneles fotovoltaicos. Manifiestan optimismo y confiados ante esta emprendedora misión. Alegan además alto nivel y compromiso para aprender a aprender.

En sentido general en todos los estudiantes se aprecia satisfacción por emprender la tarea hacia el estudio de las fuentes renovables, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

El grupo de métodos y técnicas aplicadas permitió realizar una valoración global acerca de estado inicial que presenta la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez”, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares). En la búsqueda de regularidades a partir de procesar la información obtenida, se aprecian las siguientes potencialidades y limitaciones.

### **Potencialidades**

-El 100.00% de los estudiantes manifiestan estar motivados e interesados por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

-Sensibilización y el compromiso de los estudiantes por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

### **Limitaciones**

- Conocimientos de paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de los tipos de paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de la importancia de los paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de la estructura y funcionamiento de los paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento de las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.
- Conocimiento del mantenimiento de los paneles fotovoltaicos.

Todo lo cual permitió arribar a apreciaciones importantes sobre la situación de conflicto entre el estado actual de orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI "Estanislao Gutiérrez ", hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares) e y lo que aspira.

#### **1.4 Programa del círculo de interés dirigido a la orientación profesional hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).**

El objetivo fundamental de nuestra educación es la formación multilateral de la personalidad de las nuevas generaciones. Se requiere de dos tareas fundamentales que son la formación vocacional y orientación profesional de los niños, adolescentes y jóvenes, los cuales son propósitos fundamentales en el trabajo de la escuela desde las edades más tempranas.

Ella va dirigida a la preparación de los estudiantes a través de las actividades prácticas y de una correcta y sistemática información acerca de los diversos campos del saber humano, lo cual le servirá para lograr una adecuada selección de su futura profesión.

##### **-Exigencias del Programa del Círculo de Interés de fuentes de energía renovable.**

-Las actividades teóricas y prácticas diseñadas para este Círculo de Interés se caracterizan por: la variedad y diversidad de formas a utilizar, la atención diferenciada y la demostración de lo aprendido a partir de la actuación consiente de los estudiantes respecto a sus conocimientos en cuanto al estudio de la alfarería.

-Entre las actividades se destacan las siguientes modalidades: **talleres, exposiciones, conversatorio con prestigiosos operarios de paneles fotovoltaico, visitas a centros especializados, parques fotovoltaicos, centros e instituciones en los que existan paneles fotovoltaicos** Estas actividades

-Las diferentes actividades se desarrollarán sobre la base de los objetivos generales del programa, con una frecuencia quincenal de aproximadamente 4 hora según lo planificado en el horario escolar, donde las sesiones teóricas se caracterizan por el análisis lógico de la temática a tratar. (Se realizará en los meses comprendidos entre septiembre y diciembre)

##### **Objetivos generales del programa:**

-Vincular los estudiantes al estudio de los paneles fotovoltaicos a partir de alternativas sugerentes.  
-Orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez”, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

## **Programa “fuentes de energía renovable: Los paneles fotovoltaicos**

### **Plan Temático de las Unidades.**

<b>Unidad</b>	<b>Título</b>	<b>H/C</b>
<b>1</b>	Paneles fotovoltaicos (solares) (Generalidades).	<b>8</b>
<b>2</b>	Funcionamiento de los paneles fotovoltaicos (solares).	<b>12</b>
<b>3</b>	Mantenimiento de los paneles fotovoltaicos (solares).	<b>12</b>
<b>4</b>	Visita campos de paneles fotovoltaicos.	<b>8</b>
Total de H/C		<b>40</b>

### **Objetivos y contenidos por unidades**

#### **Unidad I. Paneles fotovoltaicos o solares (Generalidades)**

##### **Objetivos:**

- Caracterizar los paneles fotovoltaicos (solares) mundo, Cuba y la provincia espirituaana.
- Identificar los tipos de paneles fotovoltaicos o solares existentes en cuba y la provincia de Sancti Spíritus.
- Argumentar la importancia de los paneles fotovoltaicos o solares en Cuba y la provincia espirituaana.

##### **Contenidos:**

- Historia y surgimiento los paneles fotovoltaicos o solar mundo, Cuba y la provincia espirituaana
- Paneles fotovoltaicos o solares. Tipos.
- Importancia de los paneles fotovoltaicos o solares en Cuba y la provincia espirituaana

##### **Sugerencias de actividades prácticas.**

- Relatar la historia del surgimiento de los paneles fotovoltaicos o solares, en el mundo, Cuba y en la provincia espirituaana.

##### **Sistema de habilidades:**

- Caracterizar
- Identificar.
- Argumentar

#### **UNIDAD 2: Estructura y funcionamiento de los paneles fotovoltaicos o solares.**

##### **Objetivo:**

- Caracterizar las estructura y el funcionamiento de los paneles fotovoltaicos o solares.
- Identificar las estructuras que conforman los paneles los paneles fotovoltaicos o solares.
- Argumentar las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos o solares.

#### **Contenidos:**

- Estructura y el funcionamiento de los paneles fotovoltaicos o solares.
- Ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos o solares.
- Visita a parques de paneles fotovoltaicos o solares.

#### **Sugerencias de actividades prácticas.**

Visita a parques de paneles fotovoltaicos en Guasimal y Neiva

#### **Sistema de habilidades:**

- Caracterizar.
- Identificar.
- Argumentar.

### **UNIDAD 3: Mantenimiento de paneles fotovoltaicos o solares.**

#### **Objetivos:**

- 1- Caracterizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos o solares.
  - 2-Identificar los tipos de mantenimientos que deben darse a los paneles fotovoltaicos o solares.
- Argumentar la importancia del mantenimiento que deben darse a los paneles fotovoltaicos o solares.

#### **Contenidos:**

Mantenimiento correctivo

Mantenimiento preventivo

Mantenimiento predictivo

Mantenimiento de la planta solar fotovoltaica

#### **Sugerencias de actividades prácticas.**

- Planificar práctica en parques de paneles fotovoltaicos o solares.

#### **Sistema de habilidades:**

- Caracterizar
- Identificar
- argumentar

### **Unidad 4. Visita a parques, centros e instituciones con paneles fotovoltaicos**

#### **Objetivos:**

Visitar diferentes parques de paneles fotovoltaicos o solares de la provincial (Guasimal, Neiva) de

modo que contribuya al desarrollo de la orientación profesional.

Identificar los tipos de paneles fotovoltaicos o solares

### **Contenidos:**

-Visita a parques de paneles fotovoltaicos o solares.

-Visita a instituciones o casa con paneles fotovoltaicos o solares.

### **Sugerencias de actividades prácticas.**

-Visita a parques de paneles fotovoltaicos o solares

-Visita a instituciones, centros, o casa con paneles fotovoltaicos, o solares

### **Sistema de habilidades:**

-Observar.

-identificar.

### **Orientaciones metodológicas.**

Las siguientes Orientaciones Metodológicas brindan sugerencias de trabajo para desarrollar cada una de las temáticas, que se plantean en el programa, aunque con suficiente flexibilidad para dar posibilidades al desarrollo de las actividades de forma creativa, tomando en consideración, el contexto en que se realice el círculo de interés, el nivel y características del grupo.

Se partirá de los objetivos generales para elaborar los objetivos específicos en cada tema, teniendo en cuenta el diagnóstico inicial y la familiarización con la actividad hasta llegar a la aplicación y creación.

Se estimulará a los alumnos en cada actividad que realice en su escuela o fuera de esta.

Realizar los eventos y concursos para dar participación a todos.

Dar oportunidad de participación a los padres y comunidad en las actividades que dirijan los alumnos.

En cada actividad del Círculo de Interés de alfarería, se vinculará la teoría con la práctica del profesional, brindando a los estudiantes los conocimientos necesarios para su futuro desempeño profesional como operador de paneles, el conocimiento del funcionamiento de los paneles fotovoltaicos o solares, y el mantenimiento de los paneles fotovoltaicos o solares)

El sistema de conocimientos se trabajarán utilizando técnicas de dinámica de grupo, que permitan la implicación afectiva de los estudiantes y su más amplia participación, en visitas a parques de paneles fotovoltaicos, centros y casa en las que existan estos. En ese sentido, se propiciará una metodología participativa, flexible y vivencial.

Se recomienda, asimismo, que en cada sesión, ya sea al inicio o al cierre de ella, se recojan los criterios de las actividades realizadas, lo que puede hacerse de modo general, por dúos o por equipos.

Además, es necesario que en el desarrollo del trabajo se haga una utilización amplia de los medios recomendados, en especial los referidos a software educativos y videos.

### **Unidad 1.” Paneles fotovoltaicos (solares) (Generalidades)”**

Este tema se darán 4 actividades de 2 horas cada uno, el primero estará dedicado a la “Historia y surgimiento de los paneles fotovoltaicos en el mundo, Cuba y en la provincia de Sancti Spíritus”. Se sugiere que se haga una caracterización muy general del surgimiento de los paneles fotovoltaicos (solares) en el mundo, teniendo en cuenta a Francia, Alemania, España, dado a que en estos existe gran desarrollo e instalación de paneles fotovoltaicos (solares). De igual modo es indispensable que trate los paneles fotovoltaicos (solares) en Cuba, con marcado énfasis en las zonas rurales y montañosas. Se recomienda dar un tratamiento profundo de la utilización de los paneles solares en Sancti Spíritus, haciendo énfasis en los municipios de Cabaiguán, Fomento y la altura del macizo del Guamuaya, lugares estos montañosos y de difícil acceso. Se recomienda utilizar este espacio para dar a conocer las bondades de las conquistas de la Revolución. Se sugiere además hacer una comparación en cuanto a estas zonas antes y después de 1959 en cuanto a la atención a la población y el uso del alumbrado.

Se sugiere además que se haga mención a los tres parques fotovoltaicos de mayor tamaño en la provincia, (Neiva, Guasimal y La Sierpe), dejando precisado que estos son construidos con tecnología de punta o última generación como plantea Delgado, F (2012) jefe del Departamento de Ingeniería de la Construcción y Proyectos de Ingeniería en España.

Resulta necesario que al trabajar lo relacionado con los tipos de paneles fotovoltaicos (solares se haga referencia a (Paneles solares fotovoltaicos, Paneles solares térmicos y Paneles solares híbridos (fotovoltaico + térmico), en este sentido es importante que se puntualice en cada uno de ellos los siguientes aspectos.

Se enfatizará en que el Panel solar fotovoltaico, es el encargado de transformar la energía procedente del sol en electricidad. Y sí, también este tipo de panel es el que se encontraba sujeto al llamado impuesto al sol y sobre el que giraba toda la controversia sobre la legislación al respecto. Por lo general, este tipo de panel está compuestos por unas células fotovoltaicas de silicio (con símbolo Si) que, a través de un proceso llamado efecto fotoeléctrico, permiten **transformar la energía lumínica en energía eléctrica.**

Pudiese plantearse que: de manera sencilla y resumida, este proceso se da cuando los fotones (una de “las partículas que componen” la luz) impactan sobre el panel solar, concretamente, contra el silicio del que está compuesto. Al impactar, los fotones bombardean a los átomos de silicio, rompiendo los electrones y liberando algunos de ellos que serán los que generen la corriente eléctrica. (El proceso es mucho más complejo que este, pero para los principiantes, esta explicación es más que suficiente para entender el funcionamiento).

También se enfatizará en que: de igual manera, dentro de los paneles solares fotovoltaicos existen varios tipos, en función de cómo estén compuestas las células fotovoltaicas. La explicación de cada uno de ellos se precisará al dar tratamiento a la unidad 2. Se les dará a conocer los paneles solares fotovoltaicos más comunes son: **Monocristalinos** (silicio), **Policristalinos** (silicio) y **Otros no compuestos por silicio** como Thin Film o los Orgánicos.

Dentro del panel fotovoltaico se pueden encontrar el Panel solar térmico (también llamado colector solar). Este panel permite la transformación de la energía procedente del sol en energía térmica, es decir, en calor.

Al tratar la importancia de los paneles fotovoltaicos(solares)se sugiere que se plantee que Independientemente de que se utilicen a nivel doméstico o a nivel industrial, los paneles térmicos presentan **múltiples usos**, tales como la climatización de piscinas, la preparación del agua para uso sanitario (ACS = agua caliente sanitaria), creación de vapor, etc.

Resulta meritorio tratar que existen diversos tipos de colectores solares, los cuales se agrupan en tres grandes grupos: **Colector de baja temperatura** o captador solar plano no protegido. Alcanzando hasta un máximo de 50°C, este tipo de paneles se utilizan principalmente para la calefacción y para el ACS en sistemas doméstico., **Colector de media temperatura**. Estos colectores son, básicamente, igual que los anteriores pero incorporando una cubierta transparente que evite la pérdida de calor del panel. Gracias a esta cubierta, se consigue que el panel pueda llegar hasta los 90°C y **Colector de alta temperatura**. Añadiendo otra cubierta más entre la anterior y el convertidor (un elemento clave en el panel térmico), se genera vacío entre las 2 cubiertas, de manera que, igualmente, la temperatura pueda llegar a alcanzar hasta 150°C. Se utilizan, generalmente, para producir vapor capaz de mover turbinas que permitan la generación eléctrica.

Finalmente se trabajará con el **panel solar híbrido**, que no es más que una mezcla de un panel fotovoltaico junto a uno térmico. Con las 2 tecnologías aunadas en un sólo panel, este tipo de tecnología permite producir electricidad y calor simultáneamente. Se puntualizará que; Si bien es cierto que todavía se trata de un tipo de panel solar desconocido para muchos, la evolución que estos han tenido en los últimos años ha sido muy positiva dadas las ventajas que presentan frente a los paneles fotovoltaicos y térmicos por separado.

Se recomienda tratar de forma muy sencilla la principal ventaja que estos paneles la cual está dirigida a la **reducción del espacio necesario** para aprovechar la energía solar; como resulta obvio, el reunir dos paneles en sólo uno, hace que el espacio donde colocar los paneles sea la mitad. Por ello, este tipo de paneles se presenta como la alternativa perfecta para todos aquellos lugares donde, además de demandarse agua caliente sanitaria, el espacio en cubierta sea reducido como, por ejemplo, un hotel, una piscina climatizada o una residencia entre otros.

Debe destacarse que: Aunque todavía son pocos los fabricantes de este tipo de paneles, el aumento en el número de empresas especializadas en la energía solar que están empezando a apostar por el desarrollo es cada vez mayor; a día de hoy, ejemplo en España sólo existe una empresa dedicada a este tipo de panel con más de un modelo desarrollado y comercializado bajo la marca **ECOMESH**.

Al tratar la “importancia de los paneles fotovoltaicos o solares en el mundo, Cuba y la provincia espirituana”, es necesario que se enfatice que estos son utilizados en:

- Centrales conectadas a red.
- Sistemas de autoconsumo fotovoltaico.
- Estaciones repetidoras de microondas y de radio, incluyendo acceso a internet mediante Wimax.
- Electrificación de pueblos en áreas remotas (electrificación rural).
- Instalaciones médicas en áreas rurales.
- Corriente eléctrica para casas de campo.
- Sistemas de comunicaciones de emergencia.
- Sistemas de vigilancia de datos ambientales y de calidad del agua.
- Faros, boyas y balizas de navegación marítima.
- Bombeo para sistemas de riego, agua potable en áreas rurales y abrevaderos para el ganado.
- Balizamiento para protección aeronáutica.

- Sistemas de protección catódica.
- Sistemas de desalinización.
- Vehículos de recreo propulsados por electricidad solar captada en movimiento.
- Señalización ferroviaria.
- Sistemas para cargar los acumuladores de barcos.
- Fuente de energía para naves espaciales.
- Postes SOS (Teléfonos de emergencia de carretera).
- Parquímetros.
- Recarga de bicicletas y otros vehículos eléctricos.

Finalmente se les podrá plantear que: Sin duda que aún queda mucho por avanzar en la tecnología de los paneles solares, especialmente en materia de eficiencia, pero esta energía es considerada una de las fuentes energéticas más limpias existentes hoy día, y cada vez se hace más competitiva frente a otros tipos de energías, lo que augura un gran desarrollo en la industria de paneles solares en el futuro.

Se sugiere que al tratar el tema 1 se utilice la bibliográfica que parece en la carpeta” **La energía del siglo XXI**”, la cual está situada en un CD en el Departamento de “Electricidad y Construcción”, en la que se precisa literatura especializada, así como de gráficos y láminas que propiciaran un aprendizaje desarrollador en los estudiantes.

Se recomienda para cerrar la unidad realizar visita a parques de paneles fotovoltaicos con la finalidad de motivar a los estudiantes a continuar estudios en lo relacionado con los tipos de energía en el mundo y en Cuba

### **Unidad 2. Funcionamiento de los paneles fotovoltaicos (solares)**

Esta unidad se desarrollara en 6 actividades de 2 horas cada uno. Se pretende que los estudiantes, caracterizar las estructura y el funcionamiento de los paneles fotovoltaicos o solares, antes se les puede plantear que: los paneles solares no son más una promesa sino que forman parte de nuestra vida cotidiana actual, aunque es cierto que las instalaciones fotovoltaicas son difíciles de divisar en Sudamérica, su expansión se está llevando a cabo en Europa y promete llegara al nuevo continente pronto. Es que el uso de una energía limpia, inagotable y económica es beneficioso para toda la

humanidad, evitamos de esta forma agotar fuentes como el petróleo y demás combustibles fósiles pagando por una similar energía costos iniciales pero no de producción o mantenimiento. Pero para obtener estos beneficios necesitamos de instalaciones específicas, conocidas con el nombre de paneles solares o módulos solares; estos son dispositivos que, a partir de una radiación, originan energía eléctrica en condiciones de ser aprovechada por el ser humano.

Al adentrarse en: La estructura de los paneles solares, se les dirá que estos están compuestos, entre otras cosas, por: un generador solar, un acumulador, un regulador de carga y un inversor (opcional); el primero es un conjunto de células solares fotovoltaicas que captan la radiación luminosa procedente del sol para luego transformarla en corriente continua a baja tensión.(se les pondrán ejemplo como el que aparece en el artículo “Estructura de los paneles solares”, el cual está dentro de la carpeta “al cual está situada en un CD en el Departamento de “Electricidad y Construcción”-

Se les enunciará además que :Los acumuladores son los que almacenan la energía producida por el generador y nos da la posibilidad de utilizar dicha energía almacenada en los días en donde existe una radiación muy bajo o directamente no se hace presente el sol. El regulador de carga, como su nombre lo indica, se encarga de evitar que se produzcan sobrecargas o descargas excesivas en el acumulador, si esto ocurriese se producirían daños irreversibles; otra de sus particularidades es asegurar de que el sistema trabaje siempre en el punto de máxima eficiencia.

El inversor, es de uso opcional, transforma la corriente continua de 12 ó 14 V que se encuentra en el acumulador, en una corriente alterna de 230 V. Las estructuras de los paneles solares están preparadas para cumplir todas las funciones relacionadas con la energía solar, es por esto que es posible utilizarlos para alimentar sistemas de calefacción o de agua de uso doméstico; las estructuras de estos paneles solares se confeccionan además con el propósito de convertir la energía captada en energía térmica utilizando colectores que se llenan de agua y absorben el calor. En cuanto a la calefacción, podemos utilizar la energía solar a través de un sistema de suelo radiante; teniendo en cuenta de que las estructuras de los paneles carecen de partes móviles y que las células como los contactos están encapsuladas en una robusta resina sintética, aseguramos que su vida útil supera los 30 años, por ende esta inversión termina por amortizarse sin problemas. Los paneles están protegidos en su cara exterior por vidrio templado lo que le permite soportar las adversas condiciones

meteorológicas tales como abrasión, hielo, cambios bruscos de temperatura o impactos de granizo, se puede comprobar esto lanzando una bola de hielo de grandes dimensiones y sólida consistencia al centro del cristal y notaremos que éste no se dañará.

Al dar tratamiento a las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos, es necesario que se consulte el artículo “Ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos”, que se encuentra en el CD antes mencionado, luego podrá puntualizarse en las siguientes ventajas: ( Es renovable. Siempre tendremos energía solar, amigable con el ambiente, reduce los costos de electricidad, es silencioso y de bajo mantenimiento), entre las desventajas pudiesen referirse a: es muy costosa, El almacenamiento es caro. En efecto existen bancos de baterías para usarse en casa que pueden almacenar la energía solar, sin embargo esto todavía resulta costoso para aplicaciones residenciales, ocupan mucho espacio, entre otras

Se sugiere realizar visitas a centros o parque de paneles en virtud de motivar más a los estudiantes, para su reafirmación profesional.

### **Unidad 3. Mantenimiento de paneles fotovoltaicos o solares.**

Se realizarán en 6 actividades de 2 horas cada uno. Las primeras 4 horas estarán dirigidas al tratamiento teórico de las operaciones necesarias de mantenimiento, las operaciones a realizar por el usuario y las que debe realizar el instalador y a periodicidad de las operaciones de mantenimiento de los paneles. Para ello puede ser utilizada la literatura especializada titulada “Limpieza y mantenimiento de paneles solares: Consejos útiles” en el que hace alusión a ¿Cómo limpiar un panel solar?, al respecto se ofrecen consejos de gran importancia que deben tenerse en cuenta tales como:

- **Mantenga los paneles solares fuera de la sombra** ya que la producción de energía se vuelve ineficiente cuando se evita que absorban la luz solar.
- **Vigile los paneles solares y asegúrese de que los inversores enciendan las luces verdes.** Si no están parpadeando, está perdiendo dinero al no compensar su uso de electricidad.
- **Documente el desempeño diario para mejorar el mantenimiento del panel solar.** Es importante anotar cuánta energía se ha producido a una hora constante todos los días y tomar nota especial de las fechas en las que está muy nublado. Algunos de los resultados serán inconsistentes. (Su fabricante podría proporcionarle el mejor sistema de monitoreo para sus paneles solares).
- **Los sistemas de monitoreo ayudan a ver cuánto se beneficia el medio ambiente** y la cantidad

de CO<sup>2</sup> que están emitiendo a la atmósfera. También pueden ayudarlo a saber cuánto podría beneficiarse del esquema de tarifas de alimentación.

- También puede ver información sobre el servicio de paneles solares en una **pantalla montada** en la **pared** cuando está en su casa.
- Si no tiene tiempo para limpiar paneles solares, puede instalar **limpiadores automáticos** que funcionan como sistemas de rociadores o incluso programar citas con compañías de limpieza de paneles solares.
- Afortunadamente, dado que los **paneles solares no tienen partes móviles** que puedan verse afectadas por el óxido o la descomposición, es posible que no se necesite mantenimiento con energía solar

Se sugiere además revisar el artículo “Manual de mantenimiento de los paneles fotovoltaicos”, en el que se detalla pormenorizadamente los tipos de mantenimiento que requieren estos, para un mejor rendimiento y alargamiento de vida, para dar así tratamiento a este sistema de conocimiento.

Las restantes horas se sugiere realizar visita a parques de paneles fotovoltaicos y pudiesen entrevistar a personal que allí labora, pero para ello es necesario la elaboración de conjunto con los estudiantes de una guía de entrevista.

#### **Unidad 4. Visita a campos de paneles fotovoltaicos**

Esta unidad será dedicada a la visita a campos, parques, instituciones de la comunidad y zonas rurales y montañosas en las que se encuentren paneles fotovoltaicos, para que se observen su colocación, beneficio e importancia de estos en la sociedad. Es necesaria la plena preparación previa de los estudiantes a estas instalaciones, dándole a conocer cómo debe ser el comportamiento en estos lugares. De singular valía resulta la realización de una guía de observación o entrevista para intercambiar con los especialistas y personas donde existan los mismos

#### **Evaluación**

- Se tendrá en cuenta para ello la autoevaluación, evaluación y la heteroevaluación de los escolares, teniendo como premisa.
- La responsabilidad.
- La solidaridad.
- Motivación.

## Bibliografía.

- Acevedo, F. (2016).Diseño de una instalación solar fotovoltaica con capacidad para 3kilovattios. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. Recuperadde<http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/11352/1/10097742.pdf>
- ASOCIACIÓNANAE. (2010). Monitores Energéticos. Recuperado de <http://www.asociacion-anae.org/tienda/monitores-energeticos>.
- Carpeta” La energía del siglo XXI”.
- Cuevas, F. y Ramírez, J. (2009).Regulación internacional sobre producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos
- .-Gálvis, J. y Gutiérrez, R. (2013).Proyecto para la implementación de un sistema de generación solar fotovoltaica para la población wayuu en Nazaret corregimiento del municipio de Uribía, departamento de la Guajira–Colombia.
- Gogreen V. (2017). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas Recuperado de <http://www.solarthermalworld.org/sites/gstec>
- Herrero, T. (2013).El mercado de las energías renovables en China. Recuperado de <http://www.ivace.es/>
- Madridsolar. (2006).Guía de energía solar. Madrid. Recuperado de<https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energía-solar-fenercom.pdf>
- Min de educación de España. (2002).Manuales sobre Energía Renovable: “Solar Fotovoltaica/Biomass Users Network (BUNCA) 1 ed Recuperado de<http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf>
- Mellado, F. (2002). Energía solar fotovoltaica Colegio oficial ingenieros de telecomunicaciones.

### 1.5- Efectividad del programa de Círculo de Interés de Alfarería.

Una vez aplicada la propuesta, se procedió a su constatación final, para ello se aplicó la prueba pedagógica final (ver anexo 5) (Tabla 3).

En lo que respecta a la interrogante 1, los 30(100.00%) de los estudiantes se colocaron en el nivel alto al definir correctamente qué es un panel fotovoltaico.

La interrogante 2, midió lo relacionado con los tipos de paneles fotovoltaicos, donde los 30(100.00%) de los estudiantes ocupa el nivel alto, pues logran hacer mención a los tres tipos de paneles fotovoltaicos.

Otra de las interrogantes realizada fue la 3, la cual estuvo encaminada a indagar sobre la importancia de los paneles fotovoltaicos, en este sentido el total del universo, 30(100,00%) hace mención a cinco o más elementos, por lo que se sitúan en el nivel alto.

Mencionar la estructura de un panel solar, constituyó la interrogante 4, donde los 28(9,00%) muestreado es quien alcanza el nivel alto, solo 2(7.00%) hacen mención a dos estructuras de los paneles fotovoltaicos, (nivel medio).

La interrogante 5 se dirigió a que mencionen las ventajas y desventajas de los paneles solares, en este sentido, los 30(100.00%) de los estudiantes se colocan en el nivel alto, al mencionar cinco ventajas y desventajas de los paneles solares.

Los tipos de mantenimiento de los paneles fotovoltaicos, constituyó la 6 interrogante realizada, donde los 30(100%) de los estudiantes se colocan en el nivel alto, al mencionar correctamente los tres tipos de mantenimientos

Lo antes expuesto corrobora el conocimiento de los estudiantes en torno al estudio de las fuentes de energía, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

En el (anexo 6) se expone una de las actividades realizadas con los estudiantes en los Círculos de Interés de fuentes renovables de energía, con énfasis en paneles fotovoltaicos.

Lo antes expuesto corrobora la adquisición de conocimientos de los estudiantes en torno a la alfarería. Durante la implementación del programa, fue empleada una guía de **observación** (ver anexo 7) (Tabla 4) a todas las actividades realizadas, con la finalidad de constatar la adquisición de conocimientos relacionadas con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

En este sentido se observó que los 30(100.00%) de los estudiantes lograron poner en práctica los conocimientos para el trabajo con los paneles fotovoltaicos.

Igual valores alcanzaron los indicadores creatividad y originalidad, 30(100.00%) en lo que los

estudiantes se mostraron muy responsable a la hora participar en todas las actividades, por lo que ocupan el nivel alto.

La laboriosidad y la solidaridad como valores estuvieron presentes durante todas las actividades desarrolladas, lo que evidencia, que siempre que se trabaje en grupo puede lograrse estos valores, los cuales están deteriorados en nuestra sociedad.

De singular valía resultó como la familia se implicó en la participación de los estudiantes a todas las actividades, siempre asistió un 100.00% lo que es un aspecto importante para el desarrollo de los estudiantes y el vínculo de esta con la escuela.

Fue aplicada además una encuesta a estudiantes (ver anexo 8) con la finalidad de constatar el nivel de satisfacción de los estudiantes una vez implementado el programa de Círculo de Interés de fuentes renovables de energía, con énfasis en paneles fotovoltaicos.

En este sentido se evidenció por parte de los estudiantes satisfacción ante el programa de Círculo de Interés de fuentes renovables de energía, con énfasis en paneles fotovoltaicos realizado, por lo que los 30(100.00%) se colocan en el nivel alto.

Igual porcentaje alcanzan las interrogantes 2 y 3 donde los 30(100.00%) plantearon que fueron orientado correctamente por el profesor que impartió el programa, así como por los aprendizajes adquiridos para la vida futura.

Refieren además que les gustaría que se siga trabajando el círculo de interés desde la escuela, como una alternativa para continuar aprendiendo del trabajo con los paneles fotovoltaicos

La última interrogante se centró en constatar ¿qué te gustaría que se hiciera nuevo para próximos años?, aquí el 100.00% manifestó que se cree un espacio dentro del horario docente o de la asignatura Electricidad.

Finalmente se aplicó la composición titulada “El estudio de las fuentes de energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos para mí...”, (ver anexo 9) con la finalidad de valorar el vínculo afectivo de los estudiantes relacionado con el estudio de la alfarería. En este sentido se pudo apreciar que los 30(100.00%) están interesados y motivados por continuar aprendiendo de los paneles fotovoltaicos. Manifiestan en sus composiciones el deseo de becas por las que se puedan optar relacionada con operar con paneles fotovoltaicos.

Todo lo antes expuesto permite plantear la efectividad del Programa de Círculo de Interés de fuentes de energía renovable, con énfasis en paneles fotovoltaicos.

Resulta de singular importancia relatar cuales fueron los aspectos más significativos para los estudiantes en cada una de las actividades desarrollada del Programa de Círculos de interés.

### **Unidad 1. Paneles fotovoltaicos. (Solares). (Generalidades)**

Este permitió la apropiación por parte de los estudiantes de la historia y surgimiento de las fuentes de energía con énfasis en paneles fotovoltaicos en el mundo, Cuba y en Sancti Spiritus. Significativo resultó el diálogo sostenido entre los estudiantes, propiciando el intercambio de saberes, la reflexión, el diálogo y el desarrollo de la autoestima de estos en torno a la necesidad de convertirse operadores de paneles.

### **Unidad 2. Funcionamiento de los paneles fotovoltaicos.**

Significativo resultó como con rapidez lograron apropiarse de la estructura de los paneles, así como de las ventajas y desventajas de estos. Gran significado tuvo la visita a campos, parques o instalaciones donde existen paneles fotovoltaicos para apreciar el funcionamiento de estos, estableciéndose entre el grupo buenas relaciones interpersonales y de camaradería.

### **Unidad 3. Mantenimiento de los paneles fotovoltaicos.**

Lo más significativo para los estudiantes resultó ser, la necesidad de apropiarse de los tipos de mantenimientos que se da a los paneles. Plantean además la importancia de las actividades prácticas realizadas, así como las visitas a los parques y campos de paneles fotovoltaicos, donde se vincula la teoría con la práctica.

### **Unidad 4. Visita campos de paneles fotovoltaicos.**

De gran significación resultó la visita a los campos de paneles fotovoltaicos, lo cual permitió elevar el nivel de motivación de los estudiantes por el conocimiento de los paneles fotovoltaicos

Cerró el Círculo de Interés haciendo entrega de certificado a todos los participantes y celebrando cumpleaños colectivo en el grupo. Durante todas las actividades del Círculo de Interés estuvo presente: la puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos, la creatividad, la originalidad, laboriosidad, solidaridad de los estudiantes; además estuvo siempre presente la evaluación a partir de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

## **Conclusiones**

-Las bibliografías consultada permitió conocer los fundamentos teóricos metodológico que sustentan la orientación profesional.

-El diagnóstico inicial de la orientación profesional de los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI "Estanislao Gutiérrez ", hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares) arrojó las siguientes potencialidades y limitaciones.

### **Potencialidades**

-El 100.00% de los estudiantes manifiestan estar motivados e interesados por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

-Sensibilización y el compromiso de los estudiantes por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

### **Limitaciones**

-Conocimientos de paneles fotovoltaicos

-Conocimiento de los tipos de paneles fotovoltaicos.

-Conocimiento de la importancia de los paneles fotovoltaicos.

-Conocimiento de la estructura y funcionamiento de los paneles fotovoltaicos.

-Conocimiento de las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

-Conocimiento del mantenimiento de los paneles fotovoltaicos.

3-La elaboración del Programa de Círculo de Interés para la orientación profesional basado en el modelo de Educación Técnica Profesional se caracteriza por ser: flexible, vivencial, propiciar el diálogo y el intercambio de saberes entre el docente, los operarios de paneles y los estudiantes

4-Los resultados obtenidos con la aplicación del programa de círculo de interés fueron satisfactorios, ya que los 30(100,00%) de los estudiantes se apropiaron de los conocimientos relacionados con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

## **Recomendaciones**

-Continuar enriqueciendo el programa de círculos de interés relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en paneles fotovoltaicos, a partir de las nuevas necesidades que surjan en los estudiantes.

## Bibliografía

- Acevedo, F. (2016).Diseño de una instalación solar fotovoltaica con capacidad para 3kilovattios. Universidad Nacional Abierta Y A Distancia. Recuperadde<http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/11352/1/10097742.pdf>
- ASOCIACIÓN ANAE. (2010). Monitores Energéticos. Recuperado de <http://www.asociacion-anae.org/tienda/monitores-energeticos>
- Cuevas, F. y Ramírez, J. (2009).Regulación internacional sobre producción de electricidad mediante paneles fotovoltaicos
- .-Gálvis, J. y Gutiérrez, R. (2013).Proyecto para la implementación de un sistema de generación solar fotovoltaica para la población wayuu en Nazaret corregimiento del municipio de Uribía, departamento de la Guajira–Colombia.
- Gogreen V. (2017). Desarrollo de la energía solar en Colombia y sus perspectivas Recuperado de <http://www.solarthermalworld.org/sites/gstec>
- Herrero, T. (2013).El mercado de las energías renovables en China. Recuperado de <http://www.ivace.es/>
- Madridsolar. (2006).Guía de energía solar. Madrid. Recuperado de <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-la-energia-solar-fenercom.pdf>
- Min de educación de España. (2002).Manuales sobre Energía Renovable: “Solar Fotovoltaica/Biomass Users Network (BUNCA) 1 ed Recuperado de <http://assets.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448171691.pdf>
- Mellado, F. (2002). Energía solar fotovoltaica Colegio oficial ingenieros de telecomunicaciones.

## Anexo 1. Prueba Pedagógica Inicial

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

### **Interrogantes a responder.**

1. ¿Qué es un panel fotovoltaico?

---

---

2. Mencione los tipos de paneles fotovoltaicos que usted conoce

---

---

3. Los paneles fotovoltaicos son de gran importancia. Argumente con no menos de cinco razones.

---

---

4. Mencione las estructuras que conforman un panel fotovoltaico.

---

---

5. Mencione cinco de las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

---

---

6. ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que se les realiza a los paneles fotovoltaicos?

---

---

## **Anexo 2 Escala valorativa para evaluar la prueba pedagógica (Inicial y final).**

### **Interrogante 1.** ¿Qué es un panel fotovoltaico?

**Alto.** Se sitúan todos los estudiantes que definen correctamente qué es un panel fotovoltaico.

**Medio.** Se sitúan todos los estudiantes que definen algunos de los rasgos de la definición de panel fotovoltaico.

**Bajo.** Se sitúan todos los estudiantes que no mencionan ninguno de los rasgos de la definición de panel fotovoltaico.

### **Interrogante 2.** Mencione los tipos de paneles fotovoltaicos.

**Alto:** Se sitúan todos los estudiantes que logran mencionar los tres tipos de paneles fotovoltaicos.

**Medio:** Se sitúan todos los estudiantes que logran mencionar dos tipos de paneles fotovoltaicos.

**Bajo:** Se sitúan todos los estudiantes que logran mencionar un solo tipos de paneles fotovoltaicos.

### **Interrogante 3.** Importancia de los paneles fotovoltaicos.

**Alto:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención a cinco importancia de los paneles fotovoltaicos.

**Medio:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención a tres importancia de los paneles fotovoltaicos.

**Bajo:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención a dos o menos importancia de los paneles fotovoltaicos.

### **Interrogante 4.** Mencione las estructuras que conforman un panel fotovoltaico.

**Alto:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención correctamente a las cuatro estructuras de los paneles fotovoltaicos (: un generador solar, un acumulador, un regulador de carga y un inversor (opcional))

**Medio:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención correctamente de tres estructuras de los paneles fotovoltaicos (: un generador solar, un acumulador, un regulador de carga y un inversor (opcional))

**Bajo:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención correctamente a dos de las estructura de los paneles fotovoltaicos (: un generador solar, un acumulador, un regulador de carga y un inversor (opcional))

### **Interrogante 5.** Ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

**Alto:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención a cinco ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

**Medio:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención a tres ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

**Bajo:** Se sitúan todos los estudiantes que hacen mención al menos de dos ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

**Interrogante 6.** ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que se les realiza a los paneles fotovoltaicos?

**Alto.** Se sitúan todos los estudiantes que conocen los cuatro tipos de mantenimiento que se deben realizar a los paneles fotovoltaicos.

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento de la planta solar fotovoltaica

**Medio.** Se sitúan todos los estudiantes que conocen tres tipos de mantenimiento que se deben realizar a los paneles fotovoltaicos.

**Bajo.** Se sitúan todos los estudiantes que conocen dos o menos tipos de mantenimiento que se deben realizar a los paneles fotovoltaicos.

### **Anexo 3. Guía de encuesta a estudiantes.**

**Objetivo:** Comprobar el interés que tienen los estudiantes por el estudio fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

#### **Estudiante.**

A continuación se les ofrecen una serie de interrogantes. Léanlas detenidamente y respondan con la mayor sinceridad posible. Sus respuestas serán de gran importancia para poder diseñar un programa de círculo de interés para orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI "Estanislao Gutiérrez ", hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares), por lo que necesitamos de su colaboración.

Gracias

#### **Datos generales.**

Nombres y apellidos \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ - Grado \_\_\_\_\_

1- ¿Has tenido interés por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Sí ----- No ----

2- ¿Alguna vez los profesores te han orientado profesionalmente por el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Sí ----- No -----

3- ¿Has participado en un círculo de interés relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Sí ----- No -----

4-¿Has pensado en participar en un círculo de interés relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Sí ----- No -----

5-¿Te gustaría participar en un círculo de interés de fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)? Sí ----- No ----

#### **Anexo 4. Composición inicial.**

**Objetivo:** Constatar el vínculo afectivo manifestado por los estudiantes relacionado con el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

1.-Composición inicial.

“El estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares) para mí...”

#### **Indicadores a tener presente:**

- Contenido.
- Vínculo emocional hacia el contenido expresado
- Elaboración personal del contenido expresado.

#### **Anexo 5. Prueba Pedagógica Final**

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_ Grupo \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Constatar el nivel de conocimientos que poseen los estudiantes relacionado con las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

#### **Interrogantes a responder.**

1 ¿Qué es un panel fotovoltaico?

---

---

2. Mencione los tipos de paneles fotovoltaicos que usted conoce

---

---

3. Los paneles fotovoltaicos son de gran importancia. Argumente con no menos de cinco razones.

---

---

4. Mencione las estructuras que conforman un panel fotovoltaico.

---

---

5. Mencione cinco de las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos.

---

---

6. ¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que se les realiza a los paneles fotovoltaicos?

---

---

## **Anexo 6. Ejemplo de un taller diseñado e implementado en el programa de Círculo de Interés de fuentes de energía renovable, con énfasis en paneles fotovoltaicos**

### **Estructura de los talleres.**

Para el desarrollo de los talleres se asume la estructura dada por Urbay. M (1999), la cual contempla: (tema –objetivo -materiales –introducción – motivación -desarrollo –conclusiones - evaluación)

### **TALLER.**

**Tema.** “Operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos.”

**Objetivo.** Caracterizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos o solares.

**Materiales.** TV, video.

**Personalidades.** (Orlando Remedios Pérez).

### **Introducción:**

Se inicia una conversación planteándoles a los estudiantes la necesidad de apropiarse de las operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos, si se desea ser un buen operador de paneles fotovoltaicos.

### **Motivación.**

Se partirá de las siguientes interrogantes, en aras de promover el diálogo entre los estudiantes.

1-¿Conocen ustedes algún operador de paneles fotovoltaicos?

2-¿Cómo se llama?

3-¿Conoce usted quién es Orlando Remedios Pérez?

4-¿Conoce usted las operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos y en qué consiste cada una de ellas?

Estas preguntas propiciarán crea un ambiente favorable, propicio para el diálogo y el intercambio de saberes entre el grupo de estudiantes y el docente, lo cual facilitará orientar profesionalmente al estudiantado al estudio de las operaciones necesarias para el mantenimiento de paneles fotovoltaicos.

Una vez respondidas estas interrogantes, se sostiene un diálogo con Orlando Remedios Pérez, lo cual se dejó a la espontaneidad de los estudiantes.

Posteriormente se les dirá que observarán un video titulado “Operaciones para el mantenimiento de los paneles fotovoltaicos” y se hará la siguiente pregunta, la cual quedará abierta hasta el final del taller, cual será retomada por los estudiantes y el profesor que guía la actividad

¿Qué esperar aprender con la observación del video?

### **Desarrollo.**

Se les entregará una guía de observación del video “Operaciones de mantenimiento a paneles fotovoltaicos”, la cual será leída en silencio por los estudiantes y luego consensuada con el profesor.

Posteriormente se procederá a la lectura de la misma, puntualizando en los objetivos que tendrá el debate una vez finalizada su observación.

Para ello deben estar atentos a todo lo que dicen los personajes que están presentes en el video (Operaciones de mantenimiento a paneles fotovoltaicos”), para que puedan ir respondiendo las siguientes interrogantes:

Interrogantes:

- 1-¿Qué sucede en el rendimiento del panel fotovoltaico si no se realiza un mantenimiento correcto?
- 2-¿Qué medidas de seguridad se deben tener presentes cuando trabajamos en paneles que están en lugares altos?
- 3-A partir de lo estudiado, identifique en el video los tipos de mantenimientos que se ofrecen a los paneles fotovoltaicos
- 4-¿Cuáles son los materiales con los que deben limpiarse los paneles fotovoltaicos?
- 5-¿Cada que tiempo debe dársele mantenimiento a los paneles fotovoltaicos?

Durante el debate que se sostendrá con los estudiantes, se intercambiarán ideas, puntos de vistas, se escucharán sus opiniones y finalmente se llega a consenso.

## **Conclusiones**

- 1-¿Cuáles son los tipos de mantenimiento que deben ofrecerse a los paneles fotovoltaicos?

a)-Explique cada uno de ellos.

Luego de escuchadas las respuestas del auditorio se puntualizará en:

### **MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

El mantenimiento correctivo es una forma de mantenimiento del sistema que se realiza después de haber ocurrido un fallo o problema en alguna de sus partes, con el objetivo de restablecer la operatividad del mismo. Se utiliza cuando es imposible de predecir o prevenir un fracaso, lo que hace el mantenimiento correctivo la única opción.

El proceso de mantenimiento correctivo se inicia con una avería y un diagnóstico para determinar la causa del fallo. Es importante determinar qué es lo causó el problema, a fin de tomar las medidas adecuadas, y evitar así que se vuelva a producir la misma avería.

Esta estrategia de mantenimiento puede resultar económica a corto plazo, al no invertir en planes de mantenimiento preventivo, si bien puede ocurrir que a causa de una falta de mantenimiento surja una avería que pueda resultar irreparable y con las graves consecuencias que esto conlleva, por tanto no se recomienda este plan de mantenimiento, por estar demostrado que es mucho más costoso que cualquier otro a medio y a largo plazo.

## **MANTENIMIENTO PREVENTIVO**

El mantenimiento preventivo es aquel mantenimiento que tiene como primer objetivo evitar o mitigar las consecuencias de los fallos o averías de un sistema del equipo, logrando prevenir las incidencias antes de que estas ocurran. Este plan de mantenimiento permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir coste de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

El mantenimiento preventivo en general se ocupa en la determinación de condiciones operativas, de durabilidad y de confiabilidad de un equipo. Un plan de mantenimiento correctamente planificado puede reducir considerablemente los fallos de una instalación y sus consecuentes consecuencias acarreadas.

## **MANTENIMIENTO PREDICTIVO**

El mantenimiento predictivo está basado en la determinación del estado de un sistema en operación, es decir, se basa en que los sistemas darán un tipo de aviso antes de que fallen por lo que este plan de mantenimiento trata de percibir los síntomas para después tomar acciones.

En el mantenimiento predictivo se suelen realizar ensayos no destructivos, como medida de vibraciones, medición de temperaturas, termografías, intensidades, tensiones, etc.

El mantenimiento predictivo permite que se tomen decisiones antes de que ocurra el fallo, de forma que se subsane este antes. Detectar cambios anormales en las condiciones del equipo y subsanarlos es una buena forma, aunque no fácil, de evitar posibles averías en el sistema.

Finalmente se aplicará un PNI de lo observado en el video y lo realizado en el taller

Luego de escuchada las intervenciones de los estudiantes, se motivará para la próxima actividad, la cual está dirigida a desarrollar el trabajo práctico en el parque de paneles fotovoltaicos de Guasimal

## **Evaluación**

Este se realizó a partir de la autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación de los estudiantes, así como de las valoraciones del profesor y el operador.

## **Anexo 7. Guía de observación al desarrollo de las actividades.**

**Objetivo:** Constatar las potencialidades del contenido para orientar profesionalmente a los estudiantes hacia el estudio de las fuentes de energía, con énfasis en los paneles fotovoltaicos.

## **Aspectos a observar:**

1. Puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos para la modelación de un objeto.
2. Creatividad.
3. Originalidad.
4. Laboriosidad.
5. Solidaridad en las actividades que se realizan.

**Tabla de la guía de Observación a las actividades**

<b>Aspectos a observar</b>	<b>Se observa</b>	<b>%</b>	<b>En ocasiones se observa</b>	<b>%</b>	<b>No se observa</b>	<b>%</b>
1. Puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos						
2. Creatividad.						
3. Originalidad.						
4. Laboriosidad.						
5. Solidaridad.						

**Anexo 8. Guía de encuesta a estudiantes.**

**Objetivo:** Constatar el nivel de satisfacción de los estudiantes una vez implementado el programa de Circulo de Interés de energía renovable, con énfasis en paneles fotovoltaicos.

**Estudiante.**

A continuación se les ofrecen una serie de interrogantes. Léanlas detenidamente y respondan con la mayor sinceridad posible. Sus respuestas serán de gran importancia para poder diseñar un Programa de Círculo de Interés para orientar profesionalmente a los estudiantes del tercer año de la especialidad de Electricidad del IPI “Estanislao Gutiérrez”, hacia el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares).

Gracias

Datos generales.

Nombres y apellidos \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

1-.Marque con una x

¿Estas satisfecho con el círculo de interés realizado sobre fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Alto ----- Medio ---- Bajo ----

2-Marque con una x

¿Te orientó correctamente tu profesor del círculo de interés sobre esta profesión?

Alto ----- Medio ---- Bajo ----

3. Marque con una x

¿Aprendiste mucho en este círculo de interés de fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Alto ----- Medio ---- Bajo ---- Argumente su respuesta.

4-Marque con una x

¿Te gustaría participar en un círculo de interés de fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)?

Alto ----- Medio ---- Bajo ---

5. ¿Qué te gustaría que se hiciera nuevo para próximos años?

---

---

## **Anexo 9. Composición final.**

**Objetivo:** Constatar el vínculo afectivo manifestado por los estudiantes relacionado con el estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares)

Nombre y apellidos: \_\_\_\_\_

Escuela \_\_\_\_\_ Grado \_\_\_\_\_

1.-Composición inicial.

“El estudio de las fuentes de energía renovable, con énfasis en los paneles fotovoltaicos (solares) para mí...

**Indicadores a tener presente:**

-Contenido.

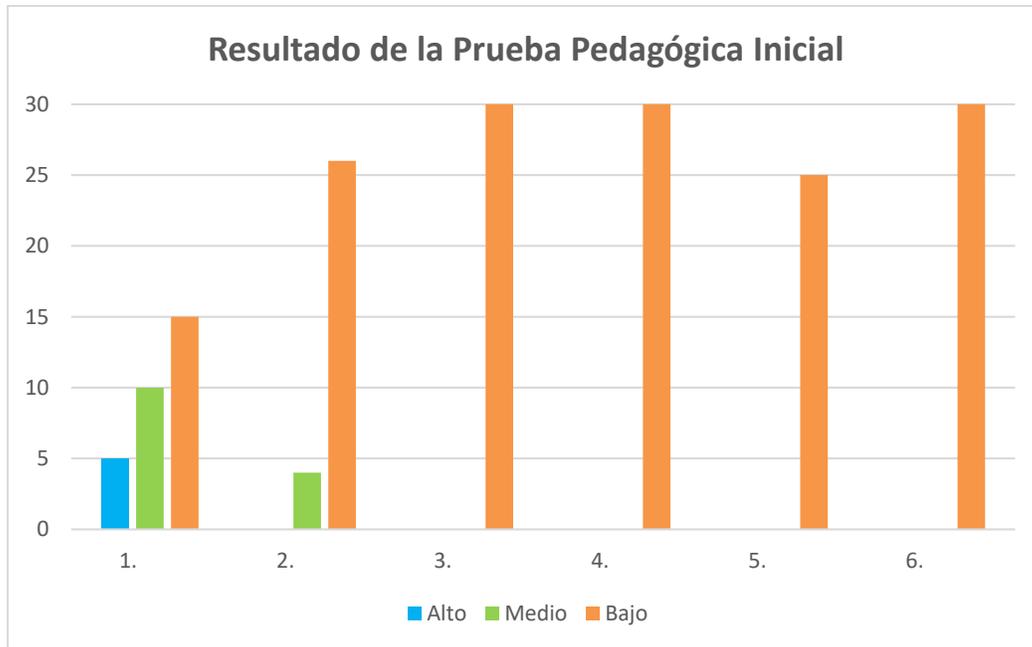
-Vínculo emocional hacia el contenido expresado

-Elaboración personal del contenido expresado.

# TABLAS Y GRÁFICOS

Tabla 1. Resultado de la Prueba Pedagógica Inicial.

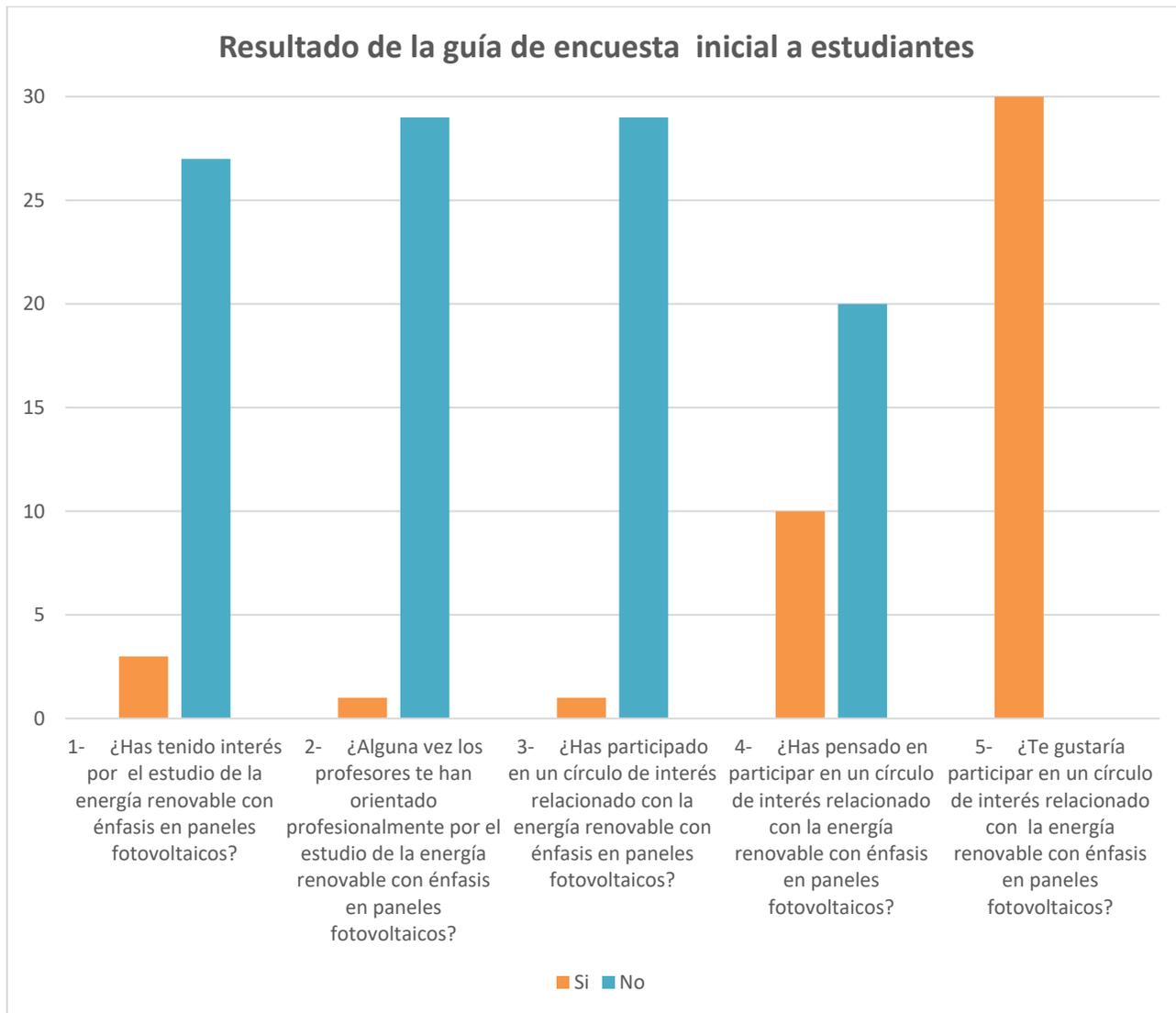
Preguntas	Alto		Medio		Bajo	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%
1.	5	17.00	10	34.00	15	49.00
2.			4	14.00	26	86.00
3.					30	100.00
4.					30	100.00
5.				5	25	75.00
6.					30	100.00



**Tabla 2. Resultado de la guía de encuesta inicial a estudiantes.**

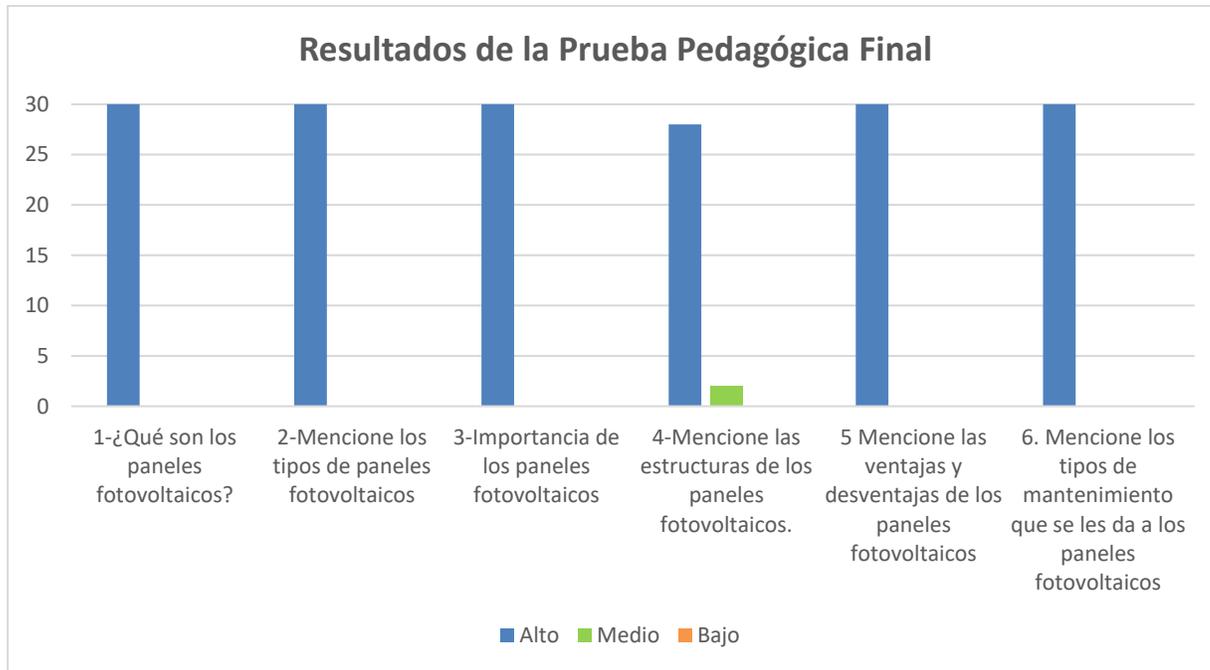
Interrogantes	Si	%	No	%
1- ¿Has tenido interés por el estudio de la energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos?	3	10.00	27	90.00
2- ¿Alguna vez los profesores te han orientado profesionalmente por el estudio de la energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos?	1	4.00	29	96.00
3- ¿Has participado en un círculo de interés relacionado con la energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos?	1	4.00	29	96.00

4- ¿Has pensado en participar en un círculo de interés relacionado con la energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos?	10	34.00	20	66.00
5- ¿Te gustaría participar en un círculo de interés relacionado con la energía renovable con énfasis en paneles fotovoltaicos?	30	100	0	0



**Tabla 3. Resultados de la Prueba Pedagógica Final.**

<b>Preguntas</b>	<b>Alto</b>		<b>Medio</b>		<b>Bajo</b>	
	<b>Cant</b>	<b>%</b>	<b>Cant</b>	<b>%</b>	<b>Cant</b>	<b>%</b>
1-¿Qué son los paneles fotovoltaicos?	30	100.00				
2-Mencione los tipos de paneles fotovoltaicos	30	100.00				
3-Importancia de los paneles fotovoltaicos	30	100.00				
4-Mencione las estructuras de los paneles fotovoltaicos.	28	93.00	2	7.00		
5 Mencione las ventajas y desventajas de los paneles fotovoltaicos	30	100.00				
6. Mencione los tipos de mantenimiento que se les da a los paneles fotovoltaicos	30	100.00				



**Tabla 4. Guía de observación al desarrollo de las actividades realizadas durante la aplicación del Programa de Circulo de Interés.**

Aspectos a observar	Se observa	%	En ocasiones se observa	%	No se observa	%
1.Puesta en práctica de los conocimientos teóricos adquiridos	30	100.00				
2. Creatividad.	30	100.00				
3. Originalidad.	30	100.00				
4. Laboriosidad.	30	100.00				
5. Solidaridad.	30	100.00				

## Guía de observación al desarrollo de las actividades realizadas durante la aplicación del Programa de Circulo de Interés

