

# Manual metodológico para la inserción del eje de innovación en Planes didácticos.

Dormus Centeno Rubén Antonio  
UNAN Managua FAREM Estelí  
Estelí, Nicaragua  
rubendorcen@gmail.com

## Resumen

Esta tesis de investigación se centró en determinar estrategias metodológicas en el proceso de aprendizaje de la asignatura Energía Solar Fotovoltaica. También se analizó factores que inciden positiva y negativamente en el desarrollo de proyectos innovadores en el aula de clases.

Finalmente usando los resultados de las dos primeras partes, esta tesis desarrolla un manual metodológico para el desarrollo de proyectos innovadores en el aula de clase a través del eje transversal de innovación. Esto es demostrado con ejemplos de la clase de Energía Solar Fotovoltaica.

Palabras claves: estrategias de aprendizaje, eje transversal, innovación y emprendimiento.

## Abstract

This thesis investigates the implemented methodology strategies in the study of photovoltaic energy. Within this investigation, positive and negative factors are analyzed that influence the development of innovative projects within the classroom. Finally, using the results of the first two parts; the identification of methodological strategies and the description of factors that affect positively and negatively. This thesis develops a study guideline for any methodological background and how to implement innovative projects in classes, using the

technique of subliminal learning. All this is demonstrated with examples from a photovoltaic energy class.

Keywords: learning strategies, subliminal learning, innovation and entrepreneurship.

## Introducción

La investigación se enfocó en la integración del eje transversal de innovación como estrategias metodológicas innovadoras para lograr aprendizaje significativo en la asignatura Energía Solar Fotovoltaica en III año de la carrera de Ingeniería en Energía Renovable, durante el segundo semestre 2015. Se encontraron diversas investigaciones relacionadas con estrategias de aprendizaje sobre aspectos y temáticas diferentes de la ciencia y la técnica.

A continuación se citan algunas investigaciones realizadas en el nivel internacional y nacional. De ellas se presentan objetivo general y algunas conclusiones a las que llegaron:

(García, y otros, 1996), en una investigación realizada ya hace varios años titulada: “Innovación educativa, asesoramiento y desarrollo personal”, se planteó como objetivo general: “Describir, comprender y analizar los procesos de innovación educativa desde una perspectiva personal, didáctica e institucional”.

En este estudio el autor llega a las siguientes conclusiones: "...existen tres áreas en donde los docentes no están bien definidos Y estos son: organización, comunicación e innovación..." después de seguir la lectura se encuentra que "...la innovación es vista como el hecho de tener nuevas estrategias en el aula de clase,..."

Igualmente, (Cañal de León, 2005) en su libro *La innovación educativa*, señala que como resultado de sus investigaciones da los siguientes aportes: "a pesar de los cambios que están teniendo lugar, con la incorporación de muchos de los resultados de la investigación didáctica en los nuevos currículos, la situación no es todo lo positiva que cabría esperar.... Han cambiado las condiciones pero, en general, la mayor parte del profesorado no ha integrado estos avances en su docencia habitual y no solo en lo que se refiere a las finalidades de la educación científica, a los aspectos afectivos o a los relativos a las interacciones de los contenidos con la realidad del contexto en el que viven..."

Otro aspecto que resalta en referencia a lo que es la innovación en el aula de clases, "... Una cosa son las ideas y otra bien distinta su aplicación, el desarrollo coherente y articulado del pensamiento en la acción.... No se puede obviar que las propuestas pedagógicas innovadoras surgen en contextos temporales y espaciales concretos, con sus pertinentes condicionantes socioeconómicas y su propia génesis y evolución. Por eso algunas ideas que en su momento gozaron de gran predicamento han quedado obsoletas mientras otras mantienen todo su vigor originario aunque precisan de cierta revisión, relectura o recontextualización...". (p.15)

(Lazo Montenegro, 2014), en su tesis titulada: "Construcción de estrategias metodológicas para la mejora de la práctica docente, en cuatro escuelas públicas del barrio Acahualinca, Managua Nicaragua", Este trabajo de investigación fue elaborado en la Maestría Virtual en Gestión del desarrollo comunitario, ABACOenRed. El objetivo general que se propuso fue: Construir estrategias metodológicas para ocho docentes de cuatro escuelas públicas del barrio Acahualinca de Managua, a partir de la identificación de los problemas de aprendizaje que se derivan de la labor docente.

De este trabajo se destaca como uno de los principales resultados que a través de las estrategias metodológicas creadas, los estudiantes fueron capaces de tomar decisiones, tener conciencia crítica y construir sus propios aprendizajes.

La importancia de la investigación radica en que a partir del análisis de las estrategias didácticas usadas con estudiantes de la clase de Energía Solar Fotovoltaica y después de comprender factores que inciden positiva y negativamente en el desarrollo de la innovación se hace una propuesta a través de un Manual para la inserción del eje de innovación en cualquier asignatura.

### **Materiales y métodos**

Con el estudio se pretendió describir, comprender e interpretar las estrategias metodológicas implementadas en la asignatura Energía Solar Fotovoltaica tal que favorecieron el logro de aprendizajes significativos.

Partiendo de este fin es que el trabajo investigativo se inscribe predominantemente en el **paradigma**

**interpretativo.** Por lo tanto se interpretaron los aspectos relacionados con las metodologías utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje.

La investigación es del tipo **descriptivo**, pues en el mismo se comprenden hechos, vivencias, circunstancias y experiencias en el proceso de enseñanza aprendizaje en la clase.

La muestra se conformó por un docente y 23 estudiantes de tercer año de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables. La técnica de muestreo empleada fue no probabilística e intencional, en este sentido todas las personas que participaron en el estudio se seleccionaron de acuerdo a criterios y conveniencia del investigador.

En esta investigación se aplicaron métodos generales como el método inductivo, para el análisis e interpretación de los datos y llegar a generalizaciones. Asimismo, se usa el análisis y la síntesis, tanto para la base teórica como para la información obtenida través de los instrumentos.

Para la recolección de los datos se hizo uso del método empírico, se partió de la recopilación de evidencia de lo observado en la realidad en este caso, las técnicas implementadas en las diferentes fases en la asignatura objeto de estudio, luego se llegó a conclusiones generales basada en las compilaciones. Para esto, se hizo uso de diversas técnicas e instrumentos apropiados, para captar tanto la información oral como la observada en la realidad tales como: observación, entrevista, cuestionario, análisis documental.

## **Resultados y discusión**

La primera dimensión corresponde al objetivo uno: estrategias metodológicas aplicadas en el proceso de aprendizaje de la asignatura de Energía Solar Fotovoltaica.

Siendo las estrategias metodológicas todas las actividades de aprendizaje que son diseñadas por el docente para que el estudiante desarrolle capacidades-destrezas, valores-actitudes y aprenda contenidos curriculares; y partiendo de las abstracciones realizadas de información teórica y empírica han permitido hacer una aproximación a conocer lo siguiente:

En su mayoría todas las actividades permitieron a los estudiantes tomar decisiones razonables respecto a cómo desarrollar un proyecto de fin de curso de la asignatura. Fue de suma importancia, por ejemplo, que los estudiantes fueron capaces de elegir sus propios proyectos y sus propias fuentes de información y decidieron cómo desarrollar el mismo y cómo la presentarlo.

Es preciso destacar que las estrategias metodológicas facilitaron a los estudiantes el desempeño de un papel activo, porque investigaron, observaron, entrevistaron, participaron en simulaciones, entre otras actividades, en lugar de escuchar, tomar anotaciones o participar en discusiones rutinarias.

A los estudiantes se les dio la oportunidad de disfrutar y empoderarse de la investigación a fin de consultar las ideas para la aplicación de procesos intelectuales.

## **Innovación en FAREM Estelí**

Los esfuerzos que hay en la Facultad por promover la innovación no son del todo nuevo, sino que surge con un proyecto que originalmente se llamó “Programa de Innovación Estelí”, fue dirigido por la Maestra Ramona Rodríguez Pérez, decana en ese momento de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, FAREM - Estelí y codirigido por los doctores Paul Lane y John Farris de Grand Valley State University (GVSU), quienes asumen funciones de facilitadores de las distintas facetas del trabajo.

Y es que en información recabada de (Grand Valley State University, 2014), la participación de esta universidad (GVSU) junto a la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, se remonta a 1998 cuando el huracán Mitch devastó una amplia zona de Centroamérica y la zona norte de Nicaragua no fue la excepción. Profesores y estudiantes de la Escuela de Enfermería de Kirkchhof GVSU organizó y dirigió Brigadas de Salud para proporcionar alivio a aproximadamente 4 mil residentes de la zona protegida de la Reserva Natural Miraflor a principios de 1999.

Estas brigadas continuaron visitando la zona de Miraflor Estelí, hasta el año 2003, tiempo en el cual los habitantes de las comunidades apoyaron a las delegaciones en su logística.

Con deseos de continuar con el fortalecimiento de las relaciones, un grupo de docentes norteamericanos visitan la ciudad de Estelí en 2004, para explorar la conformación de un programa interdisciplinario con docentes nicaragüenses, esto además de las colaboraciones existentes en términos de

Brigadas de Salud siempre de GVSU, también en esta época operaba un programa de profesores de psicología del campus de San Marcos de Ave María University de Naples, Florida. El grupo interdisciplinario realizó un viaje exploratorio y generó algunas buenas ideas, pero éstos finalmente no llegó a buen término y el grupo se disolvió.

Pero esto no queda ahí, las relaciones debieron continuar y es así que dos de los miembros de GVSU, uno de ingeniería y el otro de marketing, llenos de entusiasmo empresarial, deciden continuar independientemente y volvieron a contactar a algunas personas con quien se habían conocido durante el primer viaje de exploración para luego generar el concepto de un programa de innovación para estudiantes nicaragüenses con el fin de ayudarles a desarrollar productos que se necesitan localmente y que sean realizados por estudiantes con recursos locales. Un año más tarde, se les unió por un profesor del departamento de biología, ampliando aún más el ámbito interdisciplinario y alcance del trabajo en equipo.

Hasta el año 2011, se tiene el programa que inicialmente se concibe como Estelí Innovación, liderado por Dr. Paul Lane y Dr. Jhon Farris docentes de GVSU. Este programa, es también conocido como Iniciativa Global de Innovación Aplicada (IGIA) o el equivalente en inglés de Applied Global Innovation Initiative (AGII).

El objetivo principal de IGIA es estimular la actividad económica en Nicaragua mediante el diseño, la fabricación y la venta de productos que son del interés del mercado local, para lo cual se toma como

referencia el precio que estén dispuestos a pagar los usuarios finales.

El programa que en sus primeros cinco años se desarrolló con la colaboración de GVSU y FAREM Estelí de UNAN Managua, pasa a tener un evento de magnitud nacional y se hace con las cuatro facultades regionales de: Matagalpa, Chontales, Carazo y Managua. A los eventos que en su primera fase, mayo de cada año, asisten unas 140 personas entre estudiantes y docentes que se capacitan en estrategias de negocios e innovación.

Este proceso de innovación es asumido en su totalidad por la UNAN Managua a partir del año 2016, siempre con la asesoría de docentes de GVSU.

Entre las acciones más importantes en temas de innovación están: asignación de fondos concursables para proyectos de innovación, incorporación de la innovación como un aspecto del Plan Operativo Anual Institucional de UNAN Managua, creación de diferentes prototipos de productos a partir de aplicación de metodologías innovadoras y la creación de una subcomisión de innovación con participantes de todas las Facultades.

Ya en los últimos días de la finalización de este primera etapa de investigación, específicamente FAREM Estelí, inicia el proceso de inserción del eje transversal de innovación y emprendimiento en los planes didácticos y es que veintitrés docentes trabajarán esta parte en el primer semestre del 2016, a la par los docentes llevarán una sistematización del proceso, siendo esto su innovación pedagógica.

Con la inserción del eje transversal de innovación y emprendimiento, los estudiantes junto a sus docentes estarán en

capacidad de hacer propuestas ya sea de productos, procesos, bienes, servicios o estrategias metodológicas que resuelvan problemas del entorno social y económico.

Por ser de alta importancia el registro de docentes que inician la etapa de inserción del eje de innovación y emprendimiento en toda la UNAN Managua, a continuación se mencionan sus nombres: Rubén Antonio Dormus Centeno, Wilfredo Van de Velde, Edwin Reyes, Leonardo Flores, Keeny López, Walter Espinoza, Leana Lanuza, Arelis Moreno, Mariela Gutiérrez, Lester Rivera, Luis Antonio Aráuz, Deyanira Aráuz, Alberto Sevilla, Reynaldo Gómez, Carmen Triminio, Aracelly Barreda, Juana Benavides, Aura Ilda Rayo Pérez, Delia del socorro Moreno, Luis Enrique Herrera Martínez, Aminta Briones, Vicente Corrales y Iviss Onelia Medina.

### **Factores que influyen positivamente en la innovación en el aula de clase**

La información que se plasma en este punto, es producto de un conversatorio que se realizó con maestros que participaron en una reunión para compartir avances en términos de inserción del eje de innovación y emprendimiento en una de las asignaturas que imparten en el primer semestre del año 2016. Esto se justifica porque no existen documentos escritos específicamente sobre el tema de innovación en FAREM Estelí.

El resumen de estos factores:

- La motivación por parte del maestro, es decir la disponibilidad, el cambio de actitud para poder innovar, sin esto no va a haber innovación.
- El factor que incide positivamente es la disposición de las

instituciones de querer apoyar este tipo de esfuerzo, esto es algo que nos favorece a los docentes en estos momentos y tenemos que aprovechar esta oportunidad.

- La confianza es un factor que influye positiva o negativamente
- Lo que facilita el proceso de innovación en la Facultad está relacionado con el empoderamiento del conocimiento.
- La participación de los estudiantes, para esto es necesario que la educación tenga un sentido horizontal.
- La oportunidad que tiene el docente de libertad de cátedra

Y entre los factores que influyen negativamente en la innovación en el aula de clase

- Muchas veces es el mismo sistema educativo, las mismas direcciones o coordinaciones muchas veces no son flexibles y cuando el docente plasma actividades que se salen un poco de la secuencia del programa de asignaturas vienen los cuestionamientos.

- Otro aspecto negativo está relacionado con la parte cultural de los docentes, porque la formación que tienen es bajo un paradigma de la revolución industrial y como tal se incide en formal a los estudiantes bajo el mismo paradigma, entonces se educa al estudiantes para que sea un recurso que vaya a trabajar a la industria”.
- El tiempo, porque se quiere ver grandes avances en corto tiempo, lo más importante es estar abiertos a los procesos.
- El ‘comodismo’ y como tal es un elemento cruel, porque el docente va a la clase, da la clase y no importa qué aplicación tiene lo que se estudió.
- La falta monitoreo y seguimiento, muchos esfuerzos se quedan en el camino.
- La falta de recursos materiales como instalaciones de laboratorio y equipamiento para fortalecer la investigación y la innovación.
- El comportamiento del estudiante ante el cambio.

### **Propuesta metodológica para la innovación en el proceso de aprendizaje**

Con esta propuesta metodológica se pretende desarrollar talentos de innovación y emprendimiento así como crear soluciones pertinentes para identificar, plantear y resolver problemas socioculturales y productivos con base en metodologías activas participativas; se emprenderán proyectos de impacto social de calidad para generar valor con base en metodologías de innovación y se transferirán propuestas de solución a situaciones donde se mostrará responsabilidad social y compromiso ciudadano, así como la auto realización con base en un desempeño ético y de protección ambiental.

## **Objetivos**

### **General**

Desarrollar competencias sobre innovación y emprendimiento para la generación de ideas de negocios con una visión de sostenibilidad, responsabilidad social y empresarial desde el aula de clase.

### **Específicos**

1. Analizar aspectos conceptuales y metodológicos de innovación y emprendimiento.
2. Facilitar el desarrollo de la innovación pedagógica mediante el registro de evidencias del proceso de innovación por parte del estudiante.
3. Integrar las condiciones del entorno que debe tomar en cuenta en el proceso de innovación.

## **Metodología para el desarrollo de la innovación y el emprendimiento con estudiantes universitarios**

Esta metodología incluye cuatro etapas que pueden ser utilizadas por un docente que inicia el proceso de innovación y emprendimiento.

### **Primera etapa**

- El docente debe seleccionar una asignatura que facilite la aplicación de estrategias innovadoras para integrar el eje de innovación y emprendimiento.  
Es importante crear equipos multidisciplinarios de docentes en todo el proceso del desarrollo de los proyectos de innovación desde la selección de la asignatura; por ejemplo el docente de matemáticas o de física ayudará, porque desde su clase se harán los cálculos necesarios para el mismo. Desde la clase de contabilidad se harán los estados financieros y planes de negocios. El docente de lengua ayudará a la redacción y revisión del contenido teórico del proyecto.

### **Segunda etapa**

- Incorporar el eje de innovación en el plan didáctico de la asignatura seleccionada.

El docente necesita el programa de asignatura para desglosar en el plan didáctico del semestre los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales con sus respectivos contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales; en el mismo plan didáctico se contemplan las estrategias de enseñanza aprendizaje, la forma de evaluación, la estrategia de evaluación y el porcentaje cuantitativo de la evaluación.

Cabe destacar que en el mismo plan didáctico se van insertando cada uno de los pasos que se usan para hacer un proyecto de innovación, los que serán abordados sin ser considerados como temas paralelos o agregados al plan didáctico.

Para esta etapa es importante dividir las semanas del semestre de acuerdo a las temáticas necesarias para el desarrollo del proyecto, sin descuidar los contenidos de la asignatura. El siguiente ejemplo es para un semestre de 16 semanas clases.

Tabla 1. Distribución de tiempo para el desarrollo del proyecto de innovación.

Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Concientización y conceptos básicos sobre innovación y emprendimiento. Formación de grupos de trabajo.																
Identificación de problemas o dificultades que sean posibles oportunidades para proyectos de innovación y emprendimiento																
Planteamiento de múltiples soluciones para una situación problema.																
Análisis de ideas desarrolladas para dar soluciones a una situación problema																
Bosquejo de las soluciones al problema																
Planificación del negocio.																
Elaboración de prototipo, estrategia, metodología, etc.																
Validación del proyecto																
Exposición del proyecto.																

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 2. Plan didáctico y etapas del proyecto de innovación

Semana	Objetivos			Contenidos			Evaluación			%
	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Estrategias de enseñanza aprendizaje	Forma de evaluación	Estrategia de evaluación	
1.										Primer bloque
2.										
3.										
4.										
5.										
6.										
7.										
8.										
9.										
10.										
11.									Segundo bloque	
12.										
13.										
14.										
15.										
16.										

Simbología

	Concientización		Planificación de negocio
	Identificación problemas		Elaboración de prototipo
	Múltiples ideas		Validación
	Análisis ideas		Exposición
	Bosquejo de 3 ideas		

Fuente. Elaboración propia

- Distribución de puntaje para el proyecto de innovación.

El asunto cuantitativo de la evaluación es meramente para responder a una normativa de otorgar puntajes. Esta normativa aparece en el componente de evaluación de cada uno de los programas de asignatura de UNAN Managua y dice: “Se realizará un examen, que se aplicará en las semanas No. 11 y No. 12 del semestre (en los cursos diarios) y que tendrá un valor del 40% de la Nota Final. Para esta evaluación se deberán considerar los objetivos generales de la asignatura, desarrollados hasta esa fecha.

Se realizarán 2 pruebas cortas y 2 trabajos, distribuidos en el transcurso del semestre, los que acumulados representarán el 60% de la Nota Final.”

El proyecto de innovación puede utilizarse para valorar los dos trabajos prácticos que indica la normativa de evaluación, distribuidas en dos bloques de aprendizajes con un valor de 20 puntos cada uno.

La siguiente tabla muestra una calificación sugerida de 40 puntos para el proyecto.

Tabla 3. Distribución de puntaje

	No	Etapas de desarrollo de proyectos de innovación	Puntaje
<b>Bloque I</b>	1.	Concientización y conceptos básicos sobre innovación y emprendimiento	20 puntos
	2.	Identificación de problemas o dificultades que sean posibles oportunidades para proyectos de innovación y emprendimiento. Formación de grupos de trabajo.	
	3.	Planteamiento de múltiples soluciones para una situación problema.	
	4.	Análisis de ideas desarrolladas para dar soluciones a una situación problema	
	5.	Bosquejo de las soluciones al problema	
<b>Bloque II</b>	6.	Planificación del negocio.	20 puntos
	7.	Elaboración de prototipo, estrategia, metodología, etc.	
	8.	Validación del proyecto	
	9.	Exposición del proyecto.	
		<b>Total</b>	<b>40</b>

Cuadro. Elaboración propia.

### Tercera etapa

- Trabajo con el grupo de clase

#### Concientización y conceptos básicos sobre innovación y emprendimiento

El docente desarrolla cada uno de los contenidos del programa de asignatura que están en el plan didáctico, pero debe relacionar la temática con conceptos e importancia que tiene la innovación y el emprendimiento esto como una forma de concientizar a los estudiantes en el desarrollo de un proyecto innovador, sin que se vean las tareas propias de innovación como contenidos agregados al plan didáctico.

Se sugiere que para la concientización se definan en los objetivos actitudinales de su plan didáctico. Los conceptos básicos de innovación puede integrarlos a los contenidos conceptuales de su temática, mediante una estrategia de conferencia dialogada y conocimientos previos. A continuación ejemplos.

Tabla 4. Objetivos originales y objetivos con eje de innovación incluidos.

Semana		Objetivos		
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
1	Original	Comprender los fundamentos y componentes de la energía solar fotovoltaica en el contexto de las energías renovables.	Analizar los fundamentos y componentes de la energía solar fotovoltaica en el contexto de las energías renovables.	Apreciar la utilidad de la energía solar fotovoltaica como un recurso energético renovable
	Eje innovación		<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block;">Concientización</div> →	Apreciar la utilidad de la energía solar fotovoltaica como <b>una innovación en la tecnología para aprovechar el recurso energético renovable</b>

Tabla 5. Contenidos originales y los contenidos con eje de innovación incluidos.

Semana		Contenidos		
		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
1	Original	Fundamentos y componentes de la energía solar fotovoltaica.	Análisis de los fundamentos y componentes de la energía solar fotovoltaica en el contexto de las energías renovables.	Aprecia la utilidad de la energía solar fotovoltaica como un recurso energético renovable
	Eje innovación		Análisis de los fundamentos y componentes de la energía solar fotovoltaica en el contexto de las energías renovables, <b>así como el talento de los innovadores de estas tecnologías.</b>	Apreciar la utilidad de la energía solar fotovoltaica un recurso energético renovable <div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 20px;">Concientización</div> ←

Tabla 6. Estrategia de enseñanza aprendizaje

Semana		Estrategia enseñanza aprendizaje	Evaluación		
			Forma de evaluación	Estrategia de evaluación	%
1	Original	Conferencia dialogada.  Clase demostrativa			
	Eje innovación	Conferencia dialogada <b>donde destaque el aspecto innovador para el aprovechamiento de la energía solar</b>	<div style="border: 1px solid blue; padding: 2px; display: inline-block;">Concientización</div> ←		

### Identificación de problemas o dificultades que sean posibles oportunidades de proyectos de innovación

Para tener una idea del proyecto, se debe partir de identificar problemas o dificultades que surgen en cualquier escenario, por ejemplo problemas en la comunidad, la universidad, la calle, entre otros y que sean posibles oportunidades para proyectos de innovación y emprendimiento, esto se hace a través de un diagnóstico y puede ser sugerido como una tarea para el siguiente periodo de clases.

Puede hacer uso de un objetivo procedimental con un contenido procedimental para hacer visitas guiadas a la comunidad e identificar que dispositivos pueden alimentarse con energía solar FV.

Tabla 7. Objetivos originales y objetivos con eje de innovación incluidos para identificar necesidades.

		Objetivos		
Semana		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
1	Original	Identificar los componentes y funciones de un sistema solar fotovoltaico.	Analizar cada una de las funciones de los componentes del sistema solar fotovoltaico, mediante el uso de la mesa didáctica	Demostrar una actitud crítica y de cooperación en el estudio de los componentes de un sistema solar fotovoltaico
	Eje innovación		Analizar cada una de las funciones de los componentes del sistema solar fotovoltaico, mediante el uso de la mesa didáctica e identifique posibles artículos o productos que puedan alimentarse con energía FV.	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">Identificación de problema</div>

Tabla 8. Contenidos originales y contenidos con eje de innovación incluidos.

		Contenidos		
Semana		Conceptual	Procedimental	Actitudinal
1	Original	Los componentes y funciones de un sistema solar fotovoltaico	Análisis de las funciones de los componentes del sistema solar fotovoltaico, mediante el uso de la mesa didáctica	Estudio de las funciones
	Eje innovación		Análisis de las funciones de los componentes del sistema solar fotovoltaico, mediante el uso de la mesa didáctica e identifique posibles artículos o productos que puedan alimentarse con energía FV.	<div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; display: inline-block;">Identificación de problema</div>

Tabla 9. Estrategia de enseñanza aprendizaje

Semana	Estrategia enseñanza aprendizaje	Evaluación			
		Forma de evaluación	Estrategia de evaluación	%	
1	Original	Clase demostrativa con la maqueta didáctica			
	Eje innovación	Clase demostrativa con la maqueta didáctica y trabajo de campo para averiguar carencias	←	Identificación de problema	



Tarea: identificar problemas o dificultades que surgen en cualquier escenario, por ejemplo problemas en la comunidad, la universidad, la calle, entre otros.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

**Planteamiento de múltiples soluciones para una situación problema**

Los estudiantes a través de lluvia de ideas, presentan los problemas y dificultades y seleccionan tres ideas con alto potencial para hacer un negocio y sobre estas presentan múltiples soluciones. Seguido de esto haga un sondeo del mercado sobre la idea que más le gustó y si estarían dispuestos a adquirir un producto.

Para esto haga esquemas representativos de las ideas de solución y muéstreles a los clientes potenciales.

Esta actividad en el plan didáctico se puede trabajar con los objetivos y contenidos procedimentales y como estrategia de enseñanza aprendizaje puede ser trabajo de grupo en donde los estudiantes dan alternativas de solución a diversos problemas planteados.

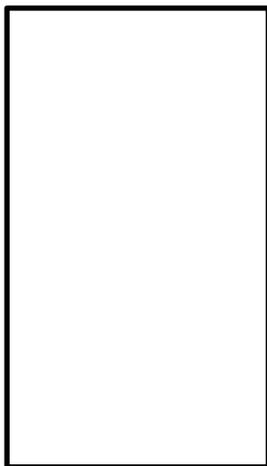


Escriba formas como resolvería cada uno de los problemas seleccionados.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_



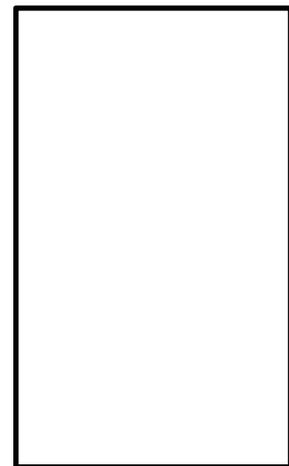
Haga una investigación sobre ¿Cuál idea le gusta más y si estaría dispuesto a adquirir un producto sobre esta idea?



Esquema 1



Esquema 2



Esquema 3

**Análisis de ideas desarrolladas para dar soluciones a una situación problema**

Una vez que se tienen muchas soluciones para un solo problema, se hace un análisis de ellas y se seleccionan aquellas que tienen perspectiva de desarrollo, partiendo de la identificación de clientes y competencia potenciales.

Se recomienda que el docente motive a los estudiantes dando ideas para formar emprendimientos a partir de las soluciones planteadas a cada problema.

En el plan didáctico se puede incluir como un objetivo y contenido actitudinal, en el ejemplo de la clase de Energía Solar Fotovoltaica, se puede integrar con el objetivo actitudinal de la unidad 4 que dice: “Actuar con responsabilidad en la apropiación de conocimientos en la realización de experimentos, simulaciones, tareas grupales e individuales” y se le agrega, a fin de encontrar ideas exitosas para futuros emprendimientos.



Escriba ideas de solución que tienen perspectiva de desarrollo, partiendo de la identificación de clientes potenciales y análisis de la competencia.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

### **Bosquejo de las soluciones al problema**

Es importante que sobre las soluciones, se hagan bosquejos que permitan analizar mejor las posibilidades, así como los aspectos científico-técnicos que son parte del proyecto. Con esto se evita que los estudiantes hagan compras de accesorios, piezas o componentes innecesarios.

Una vez más, vaya y consulte a clientes potenciales, cual es la mejor idea de solución del problema seleccionado y consulte otras posibles ideas de solución que tengan ellos como usuarios.

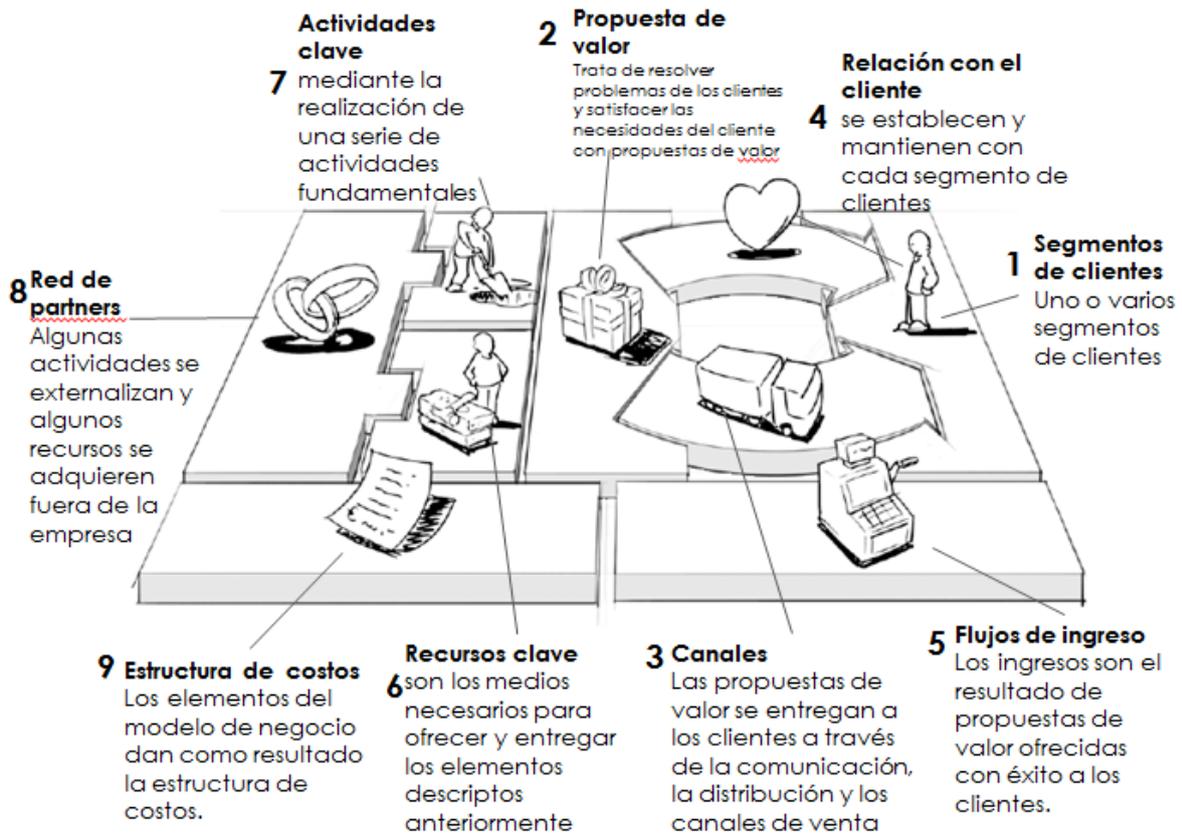


Haga dibujos representativos de las soluciones que da al problema seleccionado. Recuerde incluir aspectos científico-técnicos que contemplan las propuestas. Solicite sugerencias para mejorar.

### **Planificación del negocio**

En la parte conceptual se debe hablar de la metodología del modelo CANVAS mediante un seminario, en donde relacione este modelo con la importancia que tiene los conocimientos adquiridos sobre la asignatura en la búsqueda de negocios para emprender.

Para la planificación del negocio, se sugiere que los estudiantes apliquen el modelo CANVAS para reflejar todos los componentes del negocio sin entrar en grandes detalles financiero-contables. A continuación diseños representativos.



# DESCRIPCIÓN DEL MODELO DE NEGOCIO

ALIANZAS	PROCESOS	PROPUESTA DE VALOR	RELACIONAMIENTO	SEGMENTOS DE CLIENTES
¿Quiénes son los aliados estratégicos más importantes? ¿Quiénes apoyan con recursos estratégicos y actividades? ¿Cuáles actividades internas se podrían externalizar con mayor calidad y menor costo?	¿Cuáles son las actividades y procesos clave en el modelo de negocio?	¿Qué se ofrece a los clientes en términos de productos y servicios? ¿Cuáles son aquellas cosas por las que pagan los clientes? ¿Por qué los clientes vienen a la compañía? ¿En qué se diferencia la oferta de la de otros proveedores?	¿Qué tipo de relaciones construye con los clientes? ¿Tiene una estrategia de gestión de relaciones?	¿Quiénes son los clientes? ¿Puede describir los diferentes tipos de clientes en los que se está enfocando? ¿En qué difieren los segmentos de los clientes?
	<b>RECURSOS</b>		<b>CANALES DE DISTRIBUCIÓN</b>	
	¿Cuáles son los recursos más importantes y costosos en su modelo de negocio? (Personas, redes, instalaciones, competencias, ...)		¿Cómo llega a los clientes y cómo los conquista? ¿A través de cuáles canales interactúa con los clientes?	
<b>COSTOS</b>		<b>INGRESOS</b>		
¿Cómo es la estructura de costos? ¿Cuáles son los costos más importantes en la ejecución del modelo de negocio?		¿Cuál es la estructura de sus ingresos? ¿Cómo gana dinero en el negocio? ¿Qué tipo de ingresos recibe? (pagos por transacciones, suscripciones y servicios, entre otros)		



Presente su modelo de negocio

Alianza	Procesos	Propuesta de valor	Relación con los clientes	Segmentos de clientes
	Recursos		Canales de distribución	
COSTOS		INGRESOS		

### Elaboración de prototipo, estrategia, metodología y más.

A la par que los estudiantes están haciendo el modelo de negocio se puede ir trabajando en la elaboración del prototipo, estrategia, metodología y más con el objetivo ir avanzando en el proyecto.

En esta parte del proyecto el docente debe estar atento del avance del mismo.

La estrategia de aprendizaje para esta etapa puede corresponderse con aprender haciendo, y destaque que la idea del estudiante no tiene que quedar en papel sino que puede crear un primer prototipo de concretización de su idea.

### Validación del proyecto

Uno de las últimas etapas del proyecto de innovación contempla la validación del mismo, para esto es importante hacer pruebas del funcionamiento en caso que sea un producto tangible, por el contrario si es un proyecto que consista en una metodología, es importante que se aplique para analizar el desempeño de los participantes en el proyecto y el impacto de la misma de acuerdo a los objetivos de la misma.

Por ejemplo en la clase de Energía Solar Fotovoltaica, los estudiantes pueden validar cada uno de los prototipos que hicieron con las condiciones reales de radiación.

A manera de conclusión de esta parte, se han presentado ejemplos basados en Energía Solar Fotovoltaica, porque esta es la clase del estudio, sin embargo estas etapas se pueden aplicar a cualquier asignatura.

Para dar unos ejemplos más, si en la clase de turismo se hace una propuesta de un circuito turístico, se puede evaluar la propuesta con la organización de una gira con todo sus compañeros en donde lleven guías de evaluación, satisfacción al cliente y otros instrumentos a fin de apreciar diversos comportamientos que de otra forma no se hubieran podido analizar.

### **Exposición del proyecto**

Es esta exposición se recomienda que estén presente los beneficiarios finales y los actores involucrados en el desarrollo del proyecto, el colectivo pedagógico del grupo, un ejemplo fuera de la clase de Energía Solar Fotovoltaica sería, si es un modelo matemático es importante que estén presentes docentes del área de matemática y estudiantes de físico matemática.

El docente es libre de hacer la rúbrica de evaluación pero no debe descuidar los aspectos que corresponden a la lógica de desarrollo de un proyecto de innovación.

### **Cuarta etapa**

El docente refleja en un documento la sistematización de todo el proceso de innovación pedagógica. El documento del docente lo va escribiendo sistemáticamente en la medida que el proyecto de innovación avanza.

El siguiente esquema es una sugerencia.

*Diseño e implementación de proyecto de Innovación Pedagógica*

*Etapas*

**Selección del ámbito de innovación de la asignatura y defina los problemas académicos que desea transformar con el proyecto de innovación.**

**Diagnóstico de la realidad educativa en el ámbito seleccionado y definición de indicadores e instrumentos**

**Planificación de la innovación**

- I. Describir y definir el problema del aprendizaje de la asignatura
- II. Delimitación del problema o problemas
- III. Justificación de la selección de la innovación
  - a. Relevancia Social
  - b. Implicaciones Prácticas
  - c. Valor Teórico

- I. **Procesos:**
  - Descripción detallada del problema
  - Análisis e interconexión del problema
- II. **Perspectivas:**
  - a. Situación de las y los educandos
  - b. Contexto familiar y comunitario
  - c. Práctica pedagógica
- III. **Indicadores**
- IV. **Instrumentos**

- I. **Definir la propuesta de innovación pedagógica**
  - a. Descripción del proyecto de innovación pedagógica
  - b. Propósito del proyecto de innovación
- II. **Plan del proyecto de innovación**
  - a. Actividades de sensibilización

**Puesta en marcha de la sensibilización**

- Desarrollo de las actividades para presentar la innovación y convencer acerca de sus bondades
- Busca generar reflexión en relación a la importancia de la innovación y despertar la inquietud por colaborar.

**Implementación de la innovación**

- Realización de actividades fundamentales (planificadas) para transformar el problema.

**Realización de la evaluación de la innovación**

- Puesta en marcha de actividades, procedimientos e instrumentos.
- Realizada a dos niveles:
  - a. La valoración de las acciones realizadas
  - b. La valoración de los resultados del proyecto (medir su impacto a partir del diagnóstico)

## Conclusiones

Después de haber analizado y discutido a profundidad los resultados obtenidos y tomando como referencia los objetivos y conocimientos teóricos planteados en esta investigación, se llegó a significativas conclusiones sobre las estrategias metodológicas aplicadas por el docente en la clase de Energía Solar Fotovoltaica con estudiantes de tercer año de la carrera Ingeniería en Energías Renovables de la Facultad Regional Multidisciplinaria UNAN - FAREM Estelí.

El docente de la clase aplicó variedad de estrategias metodológicas que condujeron a los estudiantes disfrutar sus aprendizajes, es decir los estudiantes participaron activamente en las clases; entre las estrategias de aprendizajes estuvieron las clases con conferencias dialogadas, prácticas de laboratorios, clases demostrativas y en todas ellas aplicaron resolución de ejercicios y problemas, aprendizajes por proyectos, resolución de guías de laboratorio. Una de las más trascendentales fue la elaboración del proyecto de fin de curso.

En la investigación se planteó un segundo objetivo específico dirigido a describir factores que inciden positiva y negativamente en la innovación en las aulas de clases.

Para esto se hizo necesario profundizar en aspectos conceptuales que ayudaran a esclarecer las diversas definiciones que sobre el término innovación existen y es así que se logra resumir la información en un diagrama representativo y se explica la diferencia que existe entre una innovación pedagógica y una innovación enmarcada en la generación de riquezas económicas.

Respecto al mismo objetivo, los estudiantes de la clase de Energía Solar Fotovoltaica, lograron llegar a lo que sería un invento en términos de definiciones de innovación, porque ellos no pudieron comercializar ninguno de los cuatro productos que trabajaron en clase, pero sí lograron adquirir aprendizajes significativos que ayudaron a transformar su forma de concepción de los fenómenos físicos así como relacionar lo aprendido con situaciones reales en su futuro desempeño profesional con lo que se puede concluir que hay innovación pedagógica, pero el docente de la asignatura no llevó una sistematización del proceso por lo que hizo falta pocos elementos para que se hubiera considerado como una innovación pedagógica.

El tercer objetivo específico de la investigación se relacionó con la elaboración de un manual metodológico para la inserción del eje de innovación en el quehacer docente y en el aula de clases. Con esta metodología los estudiantes tendrán la oportunidad de innovar, desarrollando de esta forma su creatividad y con altas posibilidades de emprender. Esto es importante en un país en vía de desarrollo, pues no necesariamente el estudiante tiene que ubicarse en un puesto de trabajo ya sea en el sector público o en la empresa privada, sino que él mismo tiene las competencias necesarias para hacer su propio negocio.

Esto se logra hacer partiendo de información recopilada sobre innovación en un sentido amplio e innovación pedagógica como un aspecto más particular. Lo trascendental de esta parte es que en el manual se propone tratar aspectos de innovación a lo largo del desarrollo de cualquier clase a lo largo del semestre. Para esto es importante recalcar que las temáticas abordadas sobre innovación y emprendimiento no se deben tratar como temáticas paralelas

sino más bien con la sutilidad que el estudiante aprende innovación y emprendimiento sin saber que lo está aprendiendo.

Resulta imponente manifestar la entera satisfacción del cumplimiento de los tres objetivos específicos que dan salida al objetivo general de la misma investigación.

## Recomendaciones

En vista de los resultados obtenidos sobre la investigación relacionada a las estrategias metodológicas implementadas en el proceso de aprendizaje de la asignatura Energía Solar Fotovoltaica en III año de la carrera de Ingeniería en Energías Renovables, durante el segundo semestre 2015, se plantean algunas recomendaciones:

1. Considerar el tema de innovación como una oportunidad para desarrollar en los estudiantes universitarios, una actitud emprendedora frente a la triste posibilidad de egresar de una carrera y no encontrar una vacante en la empresa privada o en el sector estatal.
2. El docente que lleva la innovación como un eje transversal en su plan didáctico debe tener el cuidado de cumplir con los contenidos de su plan temático y tomar la innovación como un mecanismo de crear proyectos basados en necesidades o problemas sin abordar temáticas de innovación de forma paralela.
3. Se recomienda a los claustros de profesores de la FAREM aplicar esta metodología de inserción en la mayor cantidad de carreras posibles, porque de esta manera se le da oportunidad al estudiante para que creativamente ponga en práctica los conocimientos adquiridos. Además esta es una tendencia de promover aprendizajes en las universidades actuales.

## Bibliografía

Cañal de León, P. (2005). *La innovación educativa*. Madrid: Akal S.A.

García, C. M., Estebaranz, A., Mayor, C., Mingorance, P., Parrilla, Á., Rodríguez, J. M., . . . Coronel, J. M. (1996). *Innovación educativa, asesoramiento y desarrollo personal*. Madrid: Ministerio de Educación.

Grand Valley State University. (4 de March de 2014). *Applied Global Innovation Initiative*. Obtenido de <http://www.gvsu.edu/agii/15-years-of-gvsu-community-serving-in-nicaragua-9.htm>

Lazo Montenegro, I. C. (2014). *Construcción de estrategias metodológicas para la mejora de la práctica docente, en cuatro escuelas públicas del barrio Acahualinca, Managua Nicaragua*. Managua.