



www.cibereduca.com



**V Congreso Internacional Virtual de Educación
7-27 de Febrero de 2005**

DISEÑO DE UN PROYECTO PARA LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA DIGITAL

José Sandry Leyva Menencia.

Instituto Superior Pedagógico "Pepito Tey",
Las Tunas, Cuba.

RESUMEN.

En este Trabajo de Diploma se presenta el producto de una investigación realizada por el autor sobre el diseño de un proyecto para la asignatura Electrónica Digital que permita la integración de los contenidos para el Técnico Medio en la especialidad de Electrónica. En él aparecen diferentes criterios emitidos por varios autores así como el nuestro y diferentes puntos de vista en el desarrollo de la aplicación de la enseñanza por proyecto en nuestro sistema educacional de la pedagogía cubana. El trabajo muestra circuitos lógicos, diagramas, y las características fundamentales para la elaboración de un Contador. Se emiten pasos generales para el desarrollo del proyecto, una vez realizado el mismo se diagnosticó la satisfacción de las necesidades al integrar el contenido para elevar el aprendizaje de los estudiantes. Se registran además, los resultados que se obtuvieron con la aplicación de este tipo de enseñanza por proyecto.

AGRADECIMIENTOS.

El momento es preciso y quisiera agradecerles a todas las personas que han colaborado con la realización de esta investigación, en especial:

- A mis padres por poner todo su empeño en mi superación.

- A los profesores por su gran contribución.

- A mis compañeros de grupo por su amistad y desinteresada ayuda.

- A todas mis amistades, que de una forma u otra han hecho posible el desarrollo de esta investigación.

ÍNDICE

Introducción_____	1
Capítulo I. Fundamentación teórica sobre Proyecto. _____	4
1.1. Rol del profesor y el estudiante. _____	12
1.2. Etapas para la realización de un proyecto. _____	14
Capítulo #II. Aplicación de la metodología de trabajo por proyectos en la asignatura Electrónica Digital. _____	17
2.1. Caracterización del grupo y la especialidad Electrónica en el Instituto Politécnico Industrial “Conrado Benítez García”. _____	17
2.2. Diagnóstico para la aplicación de un proyecto que integre los contenidos de la asignatura Electrónica Digital. _____	19
2.3 Elaboración de un proyecto que integre los contenidos de la asignatura Electrónica Digital. _____	23
2.4 Comprobación experimental. _____	49
Conclusiones. _____	52
Recomendaciones. _____	53
Bibliografía. _____	54
Anexos. _____	60

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual está expuesta a los cambios que se generan por un ambiente tecnológico avanzado y cada vez más desarrollado, en el que tendrán que intervenir las nuevas generaciones, por lo que es necesario evaluar el papel y las funciones de la educación para lograr su perfeccionamiento. El hombre ha obtenido grandes logros en el mundo de la ciencia y la tecnología, donde se desempeña como ser social; como complejo contraste, de este éxito, no logra igual control de la marcha social, el desarrollo y la formación de mentes capaces.

Nuestra sociedad exige la formación de un técnico competente para enfrentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología que crece cada día. En este constante cambio existe una carrera de dinámica vertiginosa, fundamentalmente por la importancia y aplicación que tiene esta en otras ciencias y en ella misma. Comprender la tecnología de la Electrónica hoy día es un reto, educar sobre esta base lo es aún mayor.

El sistema de enseñanza en nuestro país tiene varios subsistemas en los que se encuentra la Educación Técnica y Profesional (ETP), que tiene como objetivo preparar un técnico altamente calificado y capacitado para asumir las responsabilidades que exige la sociedad en cuanto al desarrollo económico, social y científico técnico; profesionales capaces de aplicar en sus esferas de actuación las nuevas tecnologías. (1).

Este trabajo contribuye a integrar los contenidos de la asignatura Electrónica Digital, lo que conlleva a elevar la calidad del aprendizaje y a formar valores; además permite en los estudiantes la sistematización de los conocimientos, esto trae como resultado que los estudiantes una vez egresados del instituto, den solución a los problemas profesionales que se le presentan en el proceso productivo.

En el desarrollo de esta investigación, después de aplicar encuestas y entrevistas a los estudiantes y docentes de la especialidad de Electrónica en el IPI "Conrado Benítez García", así como a trabajadores de esta rama vinculados al proceso industrial se manifestó que existen insuficiencias al ejecutar diferentes tipos de tareas para resolver problemas profesionales.

El problema valorado pertenece a los Programas ramales del MINED para el plan 2003-2007, se encuentra declarado en el programa # 2 Las enseñanzas: Preuniversitaria, tecnológica y de adultos, prioridad 6 El aprendizaje escolar. Según lo analizado se formuló el siguiente problema científico: insuficiencias en la dirección del aprendizaje de la asignatura Electrónica

Digital, dificultan la solución de problemas profesionales del Técnico Medio en la especialidad de Electrónica en el IPI "Conrado Benítez García".

El objeto de investigación: El proceso enseñanza - aprendizaje de la asignatura Electrónica Digital; para ello se ha tomado dentro de la gama de trabajo como campo de acción: la estructuración de los contenidos de la asignatura Electrónica Digital por proyecto, para el tercer año del Técnico Medio en Electrónica en el IPI "Conrado Benítez" de la provincia de las Tunas.

En esta investigación se determinó como objetivo: diseñar un proyecto que permita la integración de los contenidos en la asignatura Electrónica Digital del Técnico Medio en Electrónica, acorde a las exigencias de las entidades empleadoras.

Se propuso como idea a defender: el diseño de un proyecto que permita la integración de los contenidos, elevará la calidad del aprendizaje y con ella la competencia profesional de los estudiantes del Técnico Medio en Electrónica en el IPI "Conrado Benítez".

Se trazaron las siguientes tareas para lograr el objetivo planteado:

1. Diagnóstico inicial para detectar el problema.
2. Fundamentación teórica sobre el proyecto.
3. Diagnóstico para la aplicación de un proyecto que integre los contenidos de la asignatura Electrónica Digital.
4. Elaboración de un proyecto que integre los contenidos de Electrónica Digital.
5. Validación del proyecto propuesto para la asignatura Electrónica Digital en el plan de estudio del Técnico Medio en Electrónica.

Para desarrollar estas tareas se emplearon como métodos científicos:

1. Teóricos.
 - Sistémico – estructural: Para analizar el sistema de objetivos, conocimientos, habilidades y la estructura del Proyecto de enseñanza a proponer.
 - Histórico – lógico: Para seguir la historia del problema y el análisis sobre la enseñanza por proyecto.

- Análisis – síntesis: Para analizar y sintetizar toda la información obtenida.

2. Empíricos.

- Observación: Para observar la actividad docente.
- Encuestas: A profesores de experiencia y alumnos que reciben e imparten la especialidad para conocer la existencia del problema.
- Entrevista: A profesores de experiencias para determinar las irregularidades en el proceso docente educativo.
- Experimentación: para la validación del proyecto (muestra ocasional de 8 estudiantes).

Capítulo # I. Fundamentación teórica sobre el proyecto.

En este capítulo se abordan aspectos generales de la teoría de los “proyectos”, se manifiestan conceptos emitidos por algunos autores que investigan al respecto y nuestra valoración acerca de los mismos, así como sus ventajas, el rol del profesor y los estudiantes, además las diferentes etapas para desarrollarlos.

En la formación de técnicos medios, es fundamental partir de problemas de la vida para desarrollar la enseñanza, ya que es decisivo aprender, crear, generar ciencia y tecnología, en la solución de situaciones problemáticas en el objeto de las diferentes profesiones.

Para ofrecer una solución a insuficiencias de mayor complejidad que exigen un alto nivel de integración de conocimientos y habilidades se deben conducir al proceso docente educativo aportes de orden práctico, como pueden ser: el perfeccionamiento de un método de trabajo, medidas correctivas que antes no habían sido concebidas, nuevos diseños de piezas, partes, equipos o sistemas profesionales.

Los proyectos.

La enseñanza por proyectos no constituye en lo absoluto una categoría nueva dentro de la Pedagogía ni la Didáctica. En el año 1972 Savin se había referido a la enseñanza a través de proyectos, en la actualidad se analizan por destacados investigadores de Cuba, España y

América Latina las potencialidades y las posibilidades que brinda este tipo de enseñanza, así como el rol del maestro y el alumno en esta actividad.

Teniendo en cuenta las consideraciones teóricas emitidas por (Téllez, 2003), se realiza un análisis de las categorías proyectos y enseñanza por proyectos en la Educación Técnica y Profesional.

El problema radica en ¿cómo llamarle a los proyectos? Existen diferentes puntos de vista en cuanto a: definir dentro de qué categoría didáctica se encuentran los proyectos, la clasificación, tipos, las fases de los proyectos, el concepto de proyectos y enseñanza por proyectos. Los criterios de los autores que se han dedicado al estudio de esta categoría (proyectos), la que no podemos asegurar que sea solamente pedagógica ni didáctica, divergen y convergen en diferentes aspectos. El objetivo que se persigue con esta investigación es diseñar un proyecto de aprendizaje y aplicarlo a la labor pedagógica en la Educación Técnica y Profesional.

Existen un sin número de clasificaciones y tipos de proyectos por ejemplo los proyectos ambientales, los institucionales, los agrícolas, los de la construcción, entre otros muchos. La esencia está en qué es un proyecto desde el punto de vista pedagógico, en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Durante varios años en la Educación Técnica y Profesional se ha estado hablando de la enseñanza por proyectos, pero ha sido de forma aislada. No hay una sistematización práctica que demuestre la importancia y las ventajas que brindan los proyectos para lograr los objetivos planteados en el Proceso Pedagógico Profesional.

A continuación se realiza un análisis de algunos aspectos importantes cuando se trabaja por proyectos en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

¿Qué es un proyecto?

Para poder entender cuáles son las diferentes posiciones en cuanto a la enseñanza por proyectos, se valoran diferentes conceptos emitidos por autores que han investigado este tema.

El pedagogo Savin (1972) en el libro Fundamentos de Pedagogía se refiere al “método de proyecto”, como aquel en que el estudiante selecciona un proyecto y alrededor de este se desarrolla toda la actividad cognoscitiva. No obstante este autor declara dos limitaciones que tuvo en aquella época con la utilización de este método en la escuela primaria, uno es que tenía

un carácter causal y el otro que en las clases relacionadas con la temática del proyecto no proporcionaba a los alumnos conocimientos sistemáticos estructurales.

Las ventajas que se le atribuían a la enseñanza por proyectos era la gran actividad independiente de los alumnos en el proceso, sin embargo esto traía una desventaja, el maestro perdía su labor de educar al alumno para convertirse en controlador y consultante dentro del proceso, la importancia educativa e instructiva de la enseñanza disminuyó considerablemente.

Claro está, que hace algunos años, cuando Savin expuso estas ideas sobre la enseñanza por proyectos no podía tener la visión pedagógica que existe hoy en el mundo contemporáneo, donde algunos de estos problemas son superados casi espontáneamente.

La destacada profesora de la escuela de educación de la Universidad Central de Venezuela (Caracas), Aurora La Cueva, es en América Latina una de las personas que más trabajó la temática, además de tener en INTERNET un sitio Web llamado “Foro Educativo” solamente dedicado a la enseñanza por proyectos. Esta autora desarrolla un análisis detallado en el artículo titulado La enseñanza por proyectos: ¿mito o reto?, publicado en la Revista Iberoamericana de Educación. Valorando su artículo, podemos referirnos a los proyectos diciendo que:

No hay un único modelo de proyecto ni una definición muy acotada de lo que debe ser un proyecto de aprendizaje, pero sí podemos decir que es un trabajo educativo encaminado a cultivar y desarrollar conocimientos, habilidades y valores en un tiempo más o menos prolongado, con fuerte participación de los estudiantes en su planteamiento, diseño y seguimiento, propiciador de la indagación estudiantil en una labor autopropulsada conducente a resultados propios.

Desde este punto de vista, los proyectos estudiantiles son trabajos encaminados a la educación, basados en la investigación y se le atribuye un extraordinario valor a las posibilidades que tiene la escuela para utilizar estos recursos en la educación y construcción de los conocimientos, habilidades y valores.

Por otra parte René Cortijo (1996) define los proyectos como: “Trabajo que integra un sistema de tareas docentes para dar solución a un problema, incluyendo el diseño y la ejecución de los procesos que permiten concluir con un producto terminado bien de orden teórico o práctico”.

(2)

Este concepto limita un poco las potencialidades que brindan los proyectos en el contexto educacional porque ve el proyecto como un producto terminado, sin embargo, ellos pueden generar y enriquecer los saberes de los estudiantes a cada momento y en diferentes condiciones.

Cortijo analiza la enseñanza por proyectos desde dos vertientes, una es desde la óptica de los proyectos investigativos y la otra, los proyectos como tareas integradoras, la limitación fundamental de lo planteado por este autor radica en su opinión cuando expresa que los proyectos tienen un carácter teórico o práctico y no estudia la dialéctica de estas dos categorías en el proceso de formación, educación y de investigación.

Otro punto de vista respecto a la temática lo ofrece el investigador Raúl Eduardo Gómez Isaza (2003). Estudia el método de proyecto y la enseñanza por proyectos, para este autor es importante el método de enseñanza aprendizaje. El propósito del método de proyectos en la enseñanza es: el de integrar las actividades dentro de la escuela con las que se desarrollan fuera de ella. Es en esta integración que este método tiene significado como una técnica de enseñanza en la escuela, o sea se utiliza para vincular la escuela con la comunidad.

La limitante que tiene lo planteado por este autor es que no le da a los proyectos una connotación científica, donde se necesita la investigación para desarrollar dichos proyectos, además sitúa al método como categoría rectora del proceso enseñanza aprendizaje.

Los informáticos estudian los proyectos como un enfoque didáctico, tal es el caso de (Expósito, 2002) en su libro Metodología de la enseñanza de la Informática.

“Es un enfoque didáctico general que tienen como objetivo central motivar la enseñanza de los contenidos informáticos, contemplados en un curso, a través del planteamiento de un proyecto a realizar en dicho curso, se caracteriza por la subdivisión del proyecto en problemas parciales, necesarios y que motiven a la vez, el aprendizaje del nuevo contenido informático” . Ejemplo la página Web: (Web Quest, 2004)

Entonces este enfoque coincide con que los proyectos son trabajos, y que tienen la posibilidad de motivar la enseñanza a través de la solución de problemas parciales.

Más cercana proviene la recomendación del investigador (Téllez, 2003) cuando define el concepto de enseñanza por proyecto como:

“ Trabajo mediato que desarrolla el estudiante, encaminado a la solución de un problema, que tiene como finalidad el desarrollo de habilidades profesionales e investigativas dentro del Proceso Pedagógico Profesional, lo ejecuta y diseña un alumno o un grupo de ellos con el profesor, y tiene carácter teórico – práctico “. (3)

Como se ha expuesto hasta aquí la mayoría de los autores declaran que los proyectos son trabajos que realiza el alumno y surgen para solucionar un problema o tarea docente planteada en el proceso.

En esta investigación coincidimos con algunos aspectos de los conceptos anteriormente expuestos, ya que el proyecto es un trabajo planificado y encaminado a dar respuesta o solución algún problema, como finalidad de su propósito, también estamos de acuerdo con el sistema de control y evaluación, pues lo ejecutan los integrantes del equipo en conjunto con el profesor. Además el autor considera que este concepto debe tener una fecha planificada para su culminación con el objetivo de no prolongar el proyecto de una forma innecesaria.

Por lo antes emitido la **definición de proyecto** según el autor es:

Trabajo mediato que desarrolla el estudiante, encaminado a la solución de un problema, lo diseña y ejecuta un alumno o un grupo de ellos, con el profesor como facilitador, tiene carácter teórico – práctico y como finalidad el desarrollo de habilidades profesionales e investigativas dentro del Proceso Pedagógico Profesional, teniendo en cuenta una fecha para su conclusión.

Se deben tener en cuenta para planificar la fecha de conclusión del proyecto los siguientes parámetros:

1. La extensión del contenido.
2. El tiempo que el estudiante posee para la realización del proyecto, (espacio para trabajar en la biblioteca o el CDIP, etc.)
3. Las condiciones materiales y de trabajo necesarias, se debe analizar según las necesidades, lo que se tiene para trabajar en el proyecto.

4. El tiempo de máquinas en el centro donde estudia y que en estas estén instalados los softwares necesarios, para el desarrollo del proyecto.
5. Los resultados del diagnóstico aplicado. (nivel de asimilación del estudiante).

¿Por qué los proyectos?

Los proyectos son las actividades fundamentales del ámbito escolar, las tareas que estimulan a los adolescentes a interrogarse sobre las cosas y a no conformarse con la primera respuesta, problematizando así la realidad. Además estos permiten a los estudiantes diseñar sus procesos de trabajo activo y les orientan a relacionarse de modo más independiente con la cultura, con el mundo natural y socio-tecnológico que habitan. De esta manera abren un mayor espacio a los intereses de los alumnos y a su creciente capacidad de participar conscientemente en la conducción de sus procesos de aprendizaje.

En los centros educacionales deben existir proyectos, para que la escuela sea, virtuosamente, una escuela completa, para que ofrezca a los estudiantes experiencias positivas e interesantes. De esta manera se logrará afecto, conocimiento y relaciones que no pueden alcanzarse por otras vías.

Cualquier, niño, joven o adulto, que haya tenido la oportunidad de desarrollar de manera auténtica una investigación, por pequeña que haya sido, podrá darse cuenta de que esta actividad produce en quien la sigue una gran satisfacción y estimula a conocer más, a seguir profundizando en lo investigado.

Podemos precisar algunas de las características positivas de los proyectos:

- Valoran los saberes y las experiencias de los adolescentes, puesto que es a partir de estos que se inician y desarrollan las actividades indagatorias; a su vez, el cumplimiento de los proyectos acrecienta los saberes y experiencias.
- Tratando de resolver los problemas de sus investigaciones, los estudiantes se plantean la necesidad de saber más, que les estimula a la consulta de textos impresos, a la conversación con especialistas, a la discusión con docentes y compañeros, a la reflexión, a la observación, a la experimentación y a las acciones prácticas.

- Van abriendo nuevos horizontes y planteando nuevas exigencias a los estudiantes. La respuesta a una pregunta, desencadena nuevas preguntas. El logro de una habilidad conlleva al estudiante a alcanzar otras habilidades más generalizadoras.
- Producen en los estudiantes la satisfacción de conducir su propio trabajo, de participar y de lograr objetivos. Ello puede ir creando espirales positivos de desarrollo cultural y afectivo-persona (Hayes, 1990).
- Exigen el dominio de importantes habilidades. Proyectos de diferentes tipos fomentan aptitudes distintas, pero de manera genérica podemos mencionar: el manejo de diversas fuentes de información, la realización de planes, la auto evaluación, la participación en grupos autónomos de trabajo y la comunicación afectiva.
- Propician alcanzar actitudes y valores positivos. Entre los más importantes pueden destacarse: la responsabilidad, la reflexión, el espíritu crítico y la rigurosidad en el trabajo.
- Estimulan a los estudiantes a hacerse preguntas sobre el mundo en que viven, sin tomarlo como algo ya conocido.
- Fomentan el aprendizaje significativo, La distinción entre aprendizaje significativo y aprendizaje repetitivo, acuñada por ([Ausubel](#) 1973; 1976) en un intento de construir una teoría del aprendizaje escolar, concierne al vínculo entre el nuevo material de aprendizaje y los conocimientos previos del alumno: si el nuevo material de aprendizaje se relaciona de forma sustantiva y no arbitraria con lo que el alumno ya sabe, es decir, si es asimilado a su estructura cognoscitiva, estamos en presencia de un aprendizaje significativo; si, por el contrario, esta relación no se establece, estamos en presencia de un aprendizaje memorístico, repetitivo o mecánico.(4)

Estimulan la creatividad. Está presente también en las investigaciones científicas, tecnológicas o ciudadanas, que exigen crear ideas novedosas, llevar a cabo propuestas, construir hipótesis. La imaginación y la inventiva se despliegan en los proyectos, recibiendo después la respuesta de la realidad gracias al experimento, la prueba tecnológica o la acción social.

1.1 Roles del profesor y el estudiante.

¿Cuáles son los roles del profesor y el estudiante cuando se trabaja por proyectos?

Para desarrollar un proceso de enseñanza – aprendizaje utilizando el método de proyecto existen consideraciones generales que se deben tener en cuenta, a continuación expondremos las más significativas.

Los objetivos se deben tener bien claros durante todo el proceso, si no puede ser un fracaso para el estudiante, pues si no los conoce no llegará al fin propuesto ni logrará tener una guía para su desarrollo.

La retroalimentación es muy importante, debe obtenerse información constantemente sobre ¿cómo se desarrolla el proyecto?, ¿qué inconvenientes se presentan?, ¿cómo solucionar esos inconvenientes?, ¿qué alternativas se pueden utilizar? Entre otras muchas inquietudes que pueden aparecer durante la ejecución del proyecto.

El profesor debe jugar un papel activo y profesional con el estudiante, para poderlo guiar en la selección de una tarea adecuada, que pueda ser enfrentada por el estudiante según el resultado del diagnóstico, además durante todo el proceso tiene la misión de orientar, dirigir la actividad independiente de ellos hacia los objetivos, llevarlos a que propongan de forma creativa alternativas de solución a los inconvenientes que se le presenten. Hacer de los errores cometidos una posibilidad más para que el aprendizaje sea significativo. El profesor debe llevar un control detallado del desempeño del alumno para así poder actuar consecuentemente y que el proyecto no sea un fracaso sino una victoria para todos.

El alumno tiene que tener un papel activo. La actividad independiente es lo principal en este tipo de trabajo por proyecto, sin dejar a un lado la profunda labor investigativa que lleva implícito. Deben realizar reuniones sistemáticas donde rindan cuenta a los demás miembros del grupo, profesores de la carrera, departamento o asignatura sobre cómo va el desarrollo del proyecto. Una categoría fundamental en este tipo de enseñanza es la socialización de los conocimientos que se van adquiriendo en ese proceso de investigación, donde se complementa el trabajo individual con el colectivo. El alumno debe tener sentido de pertenencia hacia lo que está aprendiendo, estar motivado por la tarea que desarrolla.

El Informe final debe ser redactado por los alumnos miembros del proyecto, la estructura será convenida con los miembros del grupo para establecer una regularidad en la presentación de los resultados. Debe recoger las conclusiones fundamentales a la que los estudiantes arribaron durante todo el proyecto, así como la evaluación que ellos hacen de la actividad que desarrollaron.

Los proyectos deben cumplir con el principio de vinculación de la escuela con la vida y la escuela con la comunidad. Estos tienen la posibilidad, por tener un carácter mediato en un tiempo determinado, de permitir la consulta con personas implicadas en el tema fuera de las

instituciones educativas, consultar bibliografía en bibliotecas especializadas, dándole una connotación y significación a la actividad que el alumno realiza. La familia puede estar implicada y debe conocer cuál es el tema del proyecto, para ayudar a su solución. El principio de vinculación de la teoría con la práctica es esencial, pues las soluciones a las problemáticas que se presentan se pueden hallar en la dialéctica de estas dos categorías.

La evaluación como categoría didáctica tiene varias funciones, educativa, instructiva y desarrolladora. Vigotsky planteaba brindarle más atención al proceso que al resultado, en los proyectos la idea debe fluir así, pues lo más importante es el desarrollo que logren los alumnos en el proceso de búsqueda.

El maestro debe tener cuidado a la hora de emitir un criterio evaluativo o una calificación pues se corre el riesgo de que esta no se corresponda con el trabajo realizado, impidiendo el óptimo desarrollo de actividades posteriores y en las que tengan implicación los mismos estudiantes.

1.2 Etapas para la realización de un proyecto, (resultados del proyecto de investigación estudiantil “El proyecto en la ETP” sustentado en las etapas que emite el investigador (Téllez, 2003)).

Cada proyecto tiene sus etapas específicas en función de las características que tenga, pero de forma general se puede elaborar un proyecto educativo guiado por las siguientes etapas:

Primera etapa: Caracterización de la especialidad, el grupo y organización del aula donde se va a ejecutar el proyecto.

En esta primera etapa se realizará una caracterización del centro y a su vez una caracterización psicopedagógica de los estudiantes implicados en la realización de los proyectos, para la aplicación del inicio del proyecto se requiere de una adecuada organización del aula y motivación al respecto.

Segunda etapa: Selección de la temática a trabajar en el proyecto.

Esta fase incluye la determinación del problema profesional que se desee trabajar, nunca de una manera impuesta sino con posibilidades de que el estudiante escoja sobre qué le interesaría realizar el proyecto, puede ser dentro de una asignatura o la integración de un grupo de ellas en dependencia de los objetivos que se persigan.

Tercera etapa: Análisis de los recursos materiales y científicos necesarios.

Los estudiantes y el profesor analizan qué posibilidades tienen ellos intelectualmente para enfrentar el problema que se han propuesto resolver y hasta qué nivel será trabajado. Esto permite al maestro trabajar con el diagnóstico de los estudiantes. Además se deben estudiar las necesidades en el orden material para no tener obstáculos durante el proceso de ejecución.

Cuarta etapa: Diseño del plan de acciones o tareas a ejecutar.

Estas acciones se proyectan tanto en el orden teórico como en el orden práctico, son actividades que debe diseñar y cumplir el estudiante o el grupo de estudiantes que integran el proyecto, estas pueden ser enriquecidas y perfeccionadas por ellos durante todo el tiempo que dure el proyecto. Aquí radica la flexibilidad que permite esta forma de organización, los estudiantes pueden reconsiderar algunas acciones o tareas que se propusieron cumplir; en la medida en que se van adentrando más en el tema que se investiga ellos deben ser capaces de detectar errores cometidos al principio por la poca madurez que tenían de la temática.

Quinta etapa: Ejecución de las tareas o acciones diseñadas.

Esta fase es la más duradera dentro del proyecto pues es donde el estudiante realiza las actividades planteadas, toma decisiones, cumple parte de los objetivos del proyecto, intercambia experiencia con especialistas sobre la temática, adquiere habilidades profesionales necesarias y pone a prueba la capacidad de solucionar el problema planteado. La simulación puede ser una de las tareas que se puede ejecutar pues permite tener una visión adelantada de lo que se desea; no en todos los casos es posible usar la simulación pero por ejemplo, en la Electrónica, existen varios simuladores (software), que pueden ser utilizados en el análisis del proyecto a realizar en esta especialidad, porque permite experimentar los circuitos antes de llevarlos a la práctica.

Sexta etapa: Comunicación de los resultados obtenidos.

En esta fase los alumnos tienen la posibilidad de presentar a los demás miembros del grupo los resultados que han obtenido en el desarrollo del proyecto y se exponen las conclusiones a las que han arribado los implicados. Esta fase es muy importante porque le permite a los estudiantes desarrollar el lenguaje, la expresión oral y escrita, pone a prueba que él no solo es capaz de realizar un proyecto, sino que también puede dar a conocer sus ideas de forma interesante y creativa, además ellos se preparan para exponer luego los resultados en eventos científicos y ser estimulados por la sociedad.

Séptima etapa: La evaluación de los resultados del proyecto.

Aquí se debe tener en cuenta la opinión de los implicados primeramente (auto evaluación), luego la opinión de los restantes miembros del grupo (coevaluación) y la evaluación que ofrece el profesor. Esta evaluación debe realizarse en función de los resultados obtenidos y el nivel de preparación alcanzado por los estudiantes durante el desarrollo de las acciones que se planificaron para el proyecto, se debe medir el nivel de independencia y creatividad a la hora de realizar las tareas, la claridad de comunicación de los resultados obtenidos, entre otros aspectos que evidencien las habilidades alcanzadas por ellos.

En el mundo contemporáneo la enseñanza por proyectos viene a jugar un papel activo, pues las nuevas tecnologías de la Información y las Comunicaciones permiten amplias posibilidades de utilizar esta forma de organización del proceso. Con el desarrollo de las redes de computadoras y los softwares educativos este tipo de enseñanza se abre paso en el mundo actual, máximo cuando el volumen de información que se puede obtener a través de ellas es infinito y lo fundamental es que rompe con la educación tradicional.

Capítulo #II. Aplicación de la metodología de trabajo por proyectos en la asignatura Electrónica Digital.

En este capítulo se realizó la caracterización de la especialidad y el grupo de estudiantes, además se plasma el proyecto realizado, teniendo presente todas las características que se requieren en su elaboración. También se tuvieron en cuenta algunas concepciones teóricas relacionadas con el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje.

En el desarrollo de esta investigación se diseña un proyecto regido por las etapas mencionadas en el capítulo anterior. El trabajo se realizó con un grupo de estudiantes de tercer año de la carrera de Electrónica en el IPI “Conrado Benítez García” enclavado en nuestra localidad. El diseño de este proyecto crea las bases de la asignatura de Electrónica Digital para su estudio en la segunda etapa, debido a las exigencias actuales en este campo, a los avances inmedidos de esta disciplina y además se expone el ejemplo de un tema, el de los contadores.

Valorando las encuestas, entrevistas y observaciones realizadas por el autor, seguidos por la primera etapa para elaborar el proyecto, realizamos la caracterización de la especialidad de Electrónica y del grupo donde se aplicará el proyecto.

2.1 Caracterización de la especialidad Electrónica en el Instituto Politécnico Industrial "Conrado Benítez García".

La especialidad Electrónica comenzó en el Instituto Politécnico Industrial "Conrado Benítez García" en el mes de septiembre del año 1993 con un nivel de ingreso de 9º grado y un tiempo de duración de cuatro cursos académicos.

Los profesores que desarrollaron la docencia en las asignaturas técnicas en su gran mayoría eran técnicos e ingenieros, sin formación pedagógica y metodológica suficiente para la impartición de las clases.

En la actualidad el departamento de Electrónica está unido a uno de los dos departamentos de Informática existentes, por esto lleva el nombre de departamento de Electrónica – Informática 1, con una plantilla de 21 profesores, 10 de sexo femenino y 11 del sexo masculino todos cursando el nivel superior, además lo integran 3 docentes en formación, dos de 5to año y uno de 4to año de la carrera Licenciatura en Educación en Eléctrica. Existe buena relación interpersonal en el colectivo de trabajadores y los profesores además de su interés por la superación poseen un aceptable nivel cultural.

Existen en la carrera de Electrónica dos grupos de tercer año el 3E1 y el 3E2. En el segundo grupo es donde se aplicó el diseño del proyecto que aparece en este capítulo. Este consta con una matrícula de 44 estudiantes. La carrera recibe todos los programas de las diferentes asignaturas. También los documentos normativos que rigen el trabajo del subsistema, estos son:

01-2000 (circular).
R/M 90-98 (F. V).
R/M 88- 98 (R. Esc).
R/M 60- 96.
R/M 85- 99 (T. Metod).
Indicaciones del programa audio visual.
Indicaciones del seminario nacional.
Tabloides 18, 26 y 27.
Modelo educativo para la ETP.

Los primeros graduados de técnicos medios en esta especialidad culminaron en el año 1997. La institución cuenta para el desarrollo de esta con un laboratorio de Electrónica, laboratorios de computación para una mejor preparación de los técnicos y se ha logrado mayor vinculación con las prácticas preprofesionales.

Caracterización del grupo de estudiantes donde se aplicó el proyecto:

Este grupo cuenta con una matrícula real de 44 estudiantes de los cuales 3 son de sexo femenino y 41 son del sexo masculino, de ellos existe un estudiante residente en el municipio Majibacoa, dos de Jesús Menéndez, tres de Jobabo, uno de Puerto Padre y los restantes 37 son del municipio cabecera de Las Tunas.

Existen buenas relaciones interpersonales en el grupo; no hay ningún factor de riesgo, o sea, ningún elemento que este presente o incida sobre los estudiantes negativamente, además no inciden factores sociales o familiares que presenten alto riesgo para la educación y desarrollo, existen 3 estudiantes de padres divorciados, 2 estudiantes religiosos (Pentecostal), uno con problema de salud, no existe alumno repitente ni con retraso escolar, también lo integran 10 estudiantes aventajados y 5 con dificultades académicas, no se manifiestan problemas con la disciplina, no hay alumnos con tratamiento psiquiátrico ni con retardo en el desarrollo psicológico.

No hay estudiantes hijos de padres alcohólicos, reclusos y ningún caso que tenga la familia con ambiente político moral inadecuado, así como ningún alumno proclive ni con asedio a turistas. El grupo presenta tendencia a desarrollarse y demuestra interés por la especialidad, inclinados de cierta manera por las asignaturas Electrónica y Electrónica Digital.

2.2 Diagnóstico para la aplicación de un proyecto que integre los contenidos de la asignatura Electrónica Digital.

Para dar cumplimiento a la tarea 3 del diseño se realizó el estudio empírico en el Instituto Politécnico “Conrado Benítez”.

El objetivo del diagnóstico: Constatar cómo se integran los contenidos en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el grupo de tercer año de la especialidad de Electrónica.

Se pudo constatar que:

- Los estudiantes no dominan la totalidad del contenido para solucionar problemas de la especialidad.
- La temática de mayor dificultad, determinada a través de las preparaciones metodológicas de la asignatura Electrónica Digital, está en el tema Contadores.
- No se utilizan situaciones reales para aprender Electrónica. Ni se trabajan los proyectos.

En la siguiente tabla se muestran los instrumentos por los indicadores confeccionados: como la encuesta a estudiantes, entrevista a profesores y el análisis de los productos de la actividad de los docentes.

Tabla Instrumentos por indicador						
Indicadores.	Encuesta a estudiantes.	Entrevista a profesores.	Análisis de los productos de la actividad docente.			
			Evaluación.	Libretas de los estudiantes.	Controles a clases.	Plan de Clases.
1. Orientación de trabajos extraclases en las asignaturas de la especialidad.	X	X		X	X	X
2. Formas de organización, ejecución, seguimientos y control del trabajo independiente.	X	X				
3. Nivel de aceptación de los métodos y	X	X			X	

técnicas de trabajo en grupo.						
4. Tipologías de tareas planificadas según el diagnóstico del aprendizaje	X	X		X	X	X
5. Nivel de asimilación de los contenidos Electrónicos.			X			

➤ Para la ejecución del diagnóstico se confeccionaron instrumentos (ver anexos 1,2 y 3).

➤ Las muestras se seleccionaron siguiendo los siguientes criterios:

- Encuesta a estudiantes: muestra ocasional de 38 estudiantes, se encuestaron 30 de los 38 estudiantes que estaban en el aula a al hora del receso el día que se aplicó la encuesta.
- Entrevista a profesores: se empleó una muestra intencional, los 3 profesores de Electrónica Digital del Instituto.

Guía de observación a clases: se realizó con el objetivo de constatar el problema y para ver las insuficiencias del profesor en la dirección del Proceso Pedagógico Profesional.

Análisis de los productos de la actividad docente:

- **Para revisar los planes de clases sobre el tema, se seleccionó una muestra intencional integrada por los 3 profesores.**
- Visitas a las clases de los profesores que imparten la asignatura Electrónica Digital, en el tema Contadores.
- Las evaluaciones aplicadas en la etapa: dos preguntas escritas y una pregunta en el trabajo de control parcial.
- La revisión de las libretas de 36 estudiantes escogidos aleatoriamente de tres estratos: 8 de alto, 18 de medio y 10 de bajo rendimiento integral, que se le solicitaron al profesor guía del grupo.

Tabla Resumen de las regularidades registradas por instrumentos e indicadores.

Indica-dores	Encuesta a estudiantes	Entrevista a profesores.	Análisis de los productos de la actividad docente.			
			Evalua-ción.	Libretas de los estu-diantes.	Controles a clases.	Plar clas
1	Ocasional	Limitada a los materiales disponibles.		Ocasional	No se señalan dificultades.	Oca
2	En las clases	En las clases y consultas				
3	No se trabajan técnicas grupales.	Se usan pocas técnicas y métodos para el trabajo con grupos			Se señaló que debe potenciarse más el protagonismo estudiantil.	
4	Ejercicios, trabajos independientes	Tradicionales		Fundamen-talmente ejercicios.	No se señalan dificultades.	Trac
5			Bajo en la mayoría de los estudiantes.			

Valoración de la observación a clases de la asignatura Electrónica Digital y Electrónica Básica.

Se visitaron 16 clases a 6 profesores escogidos, en las que se observaron ligeras coincidencias en las respuestas dadas por estudiantes y profesores, en la encuesta y la entrevista respectivamente y en el análisis de los productos de la actividad docente, excepto en los controles a clases, en los que no se señaló nada por la poca orientación de trabajos extraclases.

Considerando la existencia de proyectos para la especialidad Electrónica en el centro, se podría ser más exigente en cuanto a estas orientaciones. Esto provoca que el docente solo organice, ejecute y controle el proceso desde el desarrollo de su clase.

Se constató que no se aplican a totalidad técnicas de trabajo en grupo, lo que impide que los estudiantes desarrollen a cabalidad sus habilidades y valores, solo se le orientan ejercicios individuales y en ocasiones diferenciados, con el objetivo de darle seguimiento al diagnóstico.

Los contenidos de la asignatura de Electrónica y Electrónica Digital son los de mayor dificultad para el entendimiento y comprensión de los estudiantes, por la falta de

sistematicidad de los elementos básicos a tener en cuenta en la práctica y la poca investigación sobre los diferentes temas estudiados.

2.3 Elaboración de un proyecto que integre los contenidos de la asignatura Electrónica Digital.

Después de realizada la caracterización del grupo, la especialidad y plasmar los resultados del diagnóstico realizado, nos dimos a la tarea de elaborar un ejemplo de un proyecto, guiados por las fases del capítulo anterior.

Siguiendo la metodología de los proyectos se propondrán los temas del mismo, basados en la asignatura Electrónica Digital, además de la selección de los grupos de proyectos. A cada grupo se le orientará el tema para desarrollarlo en el tiempo previsto, cada integrante del equipo tendrá su rol fundamental y realizará la investigación a través de tareas específicas que serán planificadas y supervisadas por el profesor este guiado por los resultados del diagnóstico. Los temas estarán sobre la base de problemas profesionales existentes en la práctica, con el fin de solucionarlos a través de la asignatura Electrónica Digital.

Para la ejecución de este proyecto en el aula, después de crear las condiciones psicopedagógicas, se da inicio realizando la división del grupo formando 5 equipos, 4 de 9 integrantes y 1 de 8, luego se seleccionan los jefes de proyecto, estos deben de rendir cuentas del estado del proyecto al profesor, además de dirigir y controlar el trabajo de su equipo. Seguidamente se distribuyen 5 temas (un tema por equipo) estos elaborados por el profesor en conjunto con los estudiantes, dirigidos por el programa de la asignatura Electrónica Digital. Aquí mostramos los temas y posibles tareas a realizar, propuestos para el desarrollo de los proyectos en el grupo de estudiantes:

Temas propuestos para realizar los diferentes proyectos:

1. Diseño de circuitos lógicos combinacionales y su simulación.
2. Diseño de circuitos multivibradores y su simulación.
3. Diseño de circuitos biestables y su simulación.
4. Caracterización, diseño y simulación de los registros de desplazamiento.
5. Caracterización, diseño y simulación de circuitos contadores.

En el tema # 1 se tendrán en cuenta las tareas siguientes, entre otras:

- Investigar y recopilar información sobre los circuitos combinacionales y los circuitos combinacionales multiterminales.
- Representación del nivel activo, definición, diagrama de bloque, tablas de la verdad de los circuitos combinacionales.
- Diseño de circuitos lógicos y funcionamiento de: convertidores de códigos, comparadores, codificadores y decodificadores.
- Diseño de circuitos lógicos y funcionamiento de: multiplexores, demultiplexores y circuitos aritméticos.
- Funcionamiento de generadores y detectores de paridad.
- Diseño de otros circuitos combinacionales.
- Diseño de circuitos integrados comerciales y sus aplicaciones.
- Consulta a especialistas de la producción o la escuela sobre la temática.
- Diseño de circuitos y la simulación de estos en los cuales estén presentes circuitos combinacionales.

En el tema #2 se realizarán las tareas siguientes, entre otras:

- Realizar la definición de multivibradores y su clasificación.
- Investigar las características de los multivibradores.
- Investigar acerca del almacenador SR y sus tablas características.
- Realizar diagramas de tiempo de monoestables de CI 555.
- Investigar sobre la conexión de monoestable de CI 555 como monoestable y como estable.
- Diseño y estudio de circuitos comerciales y circuitos prácticos.
- Diseño de varios circuitos y la simulación de estos que lleven implícito un circuito multivibrador.

En el tema #3 se proponen las tareas siguientes entre, otras:

- Investigar las definiciones y clasificación de los circuitos biestables.
- Caracterizar los circuitos biestables.
- Realización de circuitos biestables asincrónicos y sincrónicos con compuertas.
- Investigar sobre los Biestables D y JK.
- Caracterizar los biestables con entradas directas y sus tablas características.
- Realizar los diagramas de tiempo y estudios sobre los CI comerciales y circuitos prácticos.
- Diseño de circuitos y la simulación de estos que lleven implícito un circuito biestable.

En el tema #4 se tratarán las tareas siguientes, entre otras:

- Investigar sobre transferencia de información. Señales y funciones de un registro.
- Definiciones y clasificaciones de los registros.
- Diseño de diferentes tipos de registros: entrada serie y salida serie y paralelo, entrada paralelo y salida serie y paralelo.
- Investigar acerca de registros con carga asincrónica y sincrónica y funcionamiento.
- Caracterizar su diagrama de tiempo y aplicaciones.
- Características de los contadores realizados con registros.
- Estudio y diseño de CI comerciales y circuitos prácticos.
- Diseño de circuitos y la simulación de estos que lleven implícito un circuito de registro.

En el tema #5 se tendrán en cuenta las tareas siguientes, entre otras:

- Investigar definiciones y clasificaciones de los contadores.
- Enunciar características de los contadores.
- Definir contadores sincrónicos y asincrónicos módulo 2^n y módulo N.
- Explicar funcionamiento de los contadores.
- Realizar diagrama de tiempo de los contadores.
- Diseñar tablas para la implementación.
- Enumerar y explicar las aplicaciones de los contadores.
- Estudio de CI comerciales y circuitos prácticos.
- Diseño de un circuito y la simulación del mismo que lleve implícito un circuito contador.

Todos los temas integran un número de proyectos para desarrollar en el grupo de estudiantes, estos se realizarán de manera simultánea, con la misma metodología para su elaboración y desarrollo, se debe especificar que este proyecto se realizará colateral a las frecuencias de clases, planificando encuentros en diferentes turnos, esto posibilita que no se afecte el sistema evaluativo de la asignatura legislado nacionalmente por el MINED.

Aquí se muestra un análisis tomando como muestra el tema número 5, referente a los contadores. Todos los temas se han enmarcado en soluciones de problemas industriales y sociales, en el desarrollo de este tema número 5 se ha elaborado una situación problemática existente en la práctica con el objetivo de que el estudiante la solucione en el período planificado.

Situación problemática.

Un contador situado en la zona de producción de la embotelladora de refresco de la ciudad de Las Tunas “Luis Boris”, posee un desperfecto técnico que no se ha podido solucionar; ¿cómo diseñar un nuevo circuito contador que cuente el paso de las botellas llenas de refresco en el horario de un turno de trabajo obrero, que cuente hasta 9999?, este circuito debe simularlo en el Workbench u otro simulador electrónico que usted considere que pueda utilizar.

El autor considera necesaria la utilización de una guía donde el profesor se apoyará para realizar el proyecto de manera general.

Pasos generales a tener en cuenta en la realización del proyecto en cada equipo.

1. Buscar la bibliografía orientada y existente sobre los temas a trabajar.
2. Fichar la bibliografía; (en el caso de que los estudiantes no conozcan este procedimiento, el profesor debe de explicar cómo se realiza, esto le servirá de base para el nivel superior).
3. Investigar y reflexionar sobre el tema seleccionado.
4. Realizar un debate sistemático, donde se analice el estado del trabajo individual y fundamentalmente que todos aprendan del trabajo de los demás.
5. La realización final del proyecto, en esta participan todos los estudiantes del aula.
6. Evaluación.

Apoyados en la metodología aplicada se deben analizar los recursos materiales y científicos necesarios para la realización del proyecto, por lo que es importante tener presente:

- La localización de Bibliografía técnica que exista en la escuela, en la biblioteca provincial o en el CDIP u otro sitio donde sea posible encontrar información al respecto.
- La aplicación de los convenios con las empresas, con el objetivo de que los estudiantes tengan acceso a la misma, para realizar encuestas y entrevistas a especialistas y técnicos, referente a la materia a investigar.
- La tenencia de hojas y lápices para la realización de notas.
- La tenencia de un local para los debates del equipo y el profesor.
- La disponibilidad de una computadora en el centro para la realización del proyecto y la simulación del circuito realizado, esta debe tener instalada los softwares referente a la simulación de estos circuitos, como Workbench, Crocodile clips, Digilad, etc. (ver página Web Aprendiendo Electrónica con los Simuladores, (Téllez y Valledor, 2004).

Después de analizar los recursos materiales es preciso realizar un plan de acciones donde se plasmará: el objetivo general y las tareas a realizar, se definen los responsables y solucionadores de estas tareas, teniendo presente las habilidades a desarrollar por cada estudiante, así como las fechas de debates y la fecha programada para la culminación del proyecto.

Este plan de acciones lo diseña el profesor basado en el objetivo del proyecto y es de mucha importancia llevar a cabo desde el comienzo del mismo el sistema evaluativo. Para la evaluación de este se deben tener en cuenta entre otros aspectos los siguientes:

1. Asistencia y puntualidad en los encuentros – debates.
2. Responsabilidad en la realización de las tareas.
3. Compañerismo.
4. Conocimiento del contenido del proyecto de forma general.
5. Disciplina.
6. Nivel de investigación.
7. Independencia.
8. Discusión oral del proyecto.

Dada la obligatoriedad de realizar los encuentros debates (intercambio sobre el tema) de forma sistemática, con el objetivo de conocer cómo se está trabajando y el nivel de la investigación, el jefe de equipo debe presentar un informe sobre cuántas veces se ha reunido el equipo, el nivel de aprendizaje de cada compañero y las posibles respuestas a las tareas orientadas, así como, la asistencia y puntualidad a los encuentros, registrar los problemas presentados y decidir en conjunto, si se requiere variación en la fecha propuesta para la conclusión del proyecto, etc.

En el encuentro con el equipo cada miembro debe exponer el trabajo realizado hasta el momento, se corrigen errores y se intercambian experiencias, cultura técnica y se observa el desarrollo de las habilidades, valores y conocimientos de los alumnos.

En el encuentro grupal se debaten los proyectos de cada equipo, lo realizará el jefe de proyecto o algún estudiante seleccionado por el equipo, para que todos conozcan del trabajo de los demás compañeros de aula. Estos encuentros se planificarán por profesor y se desarrollarán en el centro o fuera de este, según lo planificado.

Dadas estas orientaciones, mostramos el **plan de acciones** elaborado y la solución de las tareas específicas que son elementales para la ejecución del proyecto.