

*Universidad de Matanzas Sede “Camilo Cienfuegos”*

*Facultad de Ciencias Técnicas*

*Departamento de construcciones*



**Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero Civil**

**TITULO:** FORTALECIMIENTO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA MAQUINARIAS DE MOVIMIENTO DE TIERRA EN EL CUARTO AÑO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL EN LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS.

**Autor:** Ramón Migoya Rosabal

**Tutor(a):** MSc. Yusmila Coto Morán.

**Ing. Adonis Betancourt León.**

**Matanzas, 2020**



**El educador no debe nunca sentirse satisfecho con sus conocimientos. Debe ser un autodidacta que perfeccione permanentemente su método de estudio, de investigación, tiene que ser entusiasta y dedicado al trabajo de la cultura.**

**“Fidel Castro”**

## DECLARACIÓN DE AUTORIDAD

Por medio de la presente declaro que yo **Ramón Migoya Rosabal** soy el único autor de este trabajo de diploma y, en calidad de tal, autorizo a la Universidad de Matanzas a darle el uso que estime más conveniente.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Miembros del Tribunal:

---

Presidente

---

Secretario

---

Vocal

## DEDICATORIA

Le dedico el presente trabajo de diploma en opción al título de Ingeniero Civil por entero a:

En especial a mi mamá y mi papá, quienes me han acompañado siempre en todos los momentos buenos y sobre todo los difíciles y me han encaminado para que pudiera superarme y lograr concluir mi proyecto de vida profesional y personal.

A mis amistades que de una forma u otra me apoyaron cuando lo necesité.

En fin, a toda mi familia, amistades y compañeros del grupo.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi tutora (Yusmila), por su disposición, confianza y apoyo. Agradezco sus críticas y elogios durante sus revisiones, además del tiempo dedicado en las transformaciones de este trabajo de diploma. Le agradezco toda la oportunidad brindada para terminar mi proyecto de vida profesional y personal, que también es de ustedes.

A mis padres y familia en general por brindarme el apoyo espiritual que he necesitado para llevar a cabo este proyecto.

A mi primo Adonis por ayudarme en la realización del software y mi novia por estar siempre a mi lado apoyando en lo que se necesite.

A todos los profesores por sus ideas y aportes para el perfeccionamiento de esta tesis.

A la Revolución Cubana mi entera gratitud por la educación recibida, ayudándome a cumplir mis sueños de superación.

A todos, muchas gracias.

## RESUMEN

En la presente investigación el autor aborda desde las posiciones de la didáctica como ciencia pedagógica, el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra. Sobre la base del empleo del método filosófico dialéctico-materialista y de los métodos de nivel teórico y empírico de la ciencia, se llevó a cabo la elaboración de un software para la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil. El software que se presenta como resultado principal de la labor científica desarrollada se sustenta en posiciones teóricas actualizadas y permite el desarrollo de la educación a través de la instrucción.

**Palabras claves:** proceso de enseñanza-aprendizaje, educación; didáctica; medios de enseñanza; software.

## **ABSTRACT**

In the present investigation, the author approaches from the positions of didactics as pedagogical science, the strengthening of the teaching-learning process in the subject of Earthwork Machinery. On the basis of the use of the dialectical-materialistic philosophical method and the theoretical and empirical methods of science, the development of software for the subject Earth Movement Machinery was carried out in the fourth year of the Civil Engineering degree. The software that is presented as the main result of the scientific work carried out is supported by updated theoretical positions and allows the development of education through instruction.

**Key words:** teaching-learning process, education; didactic; teaching aids; software.



## Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	9
1-1 Antecedentes históricos de la carrera de Ingeniería Civil.....	9
1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil. ....	17
1.3 Los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.....	27
CAPÍTULO II: SOFTWARE PARA PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA MAQUINARIAS DE MOVIMIENTO DE TIERRA. ....	36
2.1 Caracterización de la población y la muestra. Resultados del diagnóstico.....	36
2.2 Fundamentación del software en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra. ....	45
2.3 Diseño del software.....	48
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES .....	52
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXOS .....	58

# INTRODUCCIÓN

Desde el surgimiento de la especie humana sobre el planeta la supervivencia del hombre ha estado condicionada por su capacidad para transmitir y asimilar la experiencia acumulada de una generación a otra. En ese sentido la educación es una parte esencial de la vida, un componente de la práctica social que permite no sólo la conservación y reproducción del conocimiento expresado en las técnicas, procedimientos y habilidades para la producción de bienes materiales a partir de los recursos que ofrece la naturaleza, sino también de las costumbres, los patrones, las normas y valores que caracterizan al sujeto como portador de una cultura específica como representante de un pueblo o una nación.

Lo anterior repercute de forma inmediata sobre el desarrollo científico-técnico lo cual promueve, como nunca antes un notable incremento de conocimientos, posibilidades y maneras de comprender el mundo. Es por ello que se requiere de la transformación de los individuos que necesitan enfrentarse a los cambios que tienen lugar a todos los niveles de la sociedad.

Tal idea explica lo imperioso que es asumir, desde todas las posibilidades la educación a través de la instrucción con un carácter permanente, dinámico y contradictorio en el que intervienen múltiples actores, agentes y agencias socializadoras como los padres, la familia; la escuela; la comunidad y las organizaciones e instituciones así como los medios de comunicación.

En Cuba se materializa dicha idea desde el propio triunfo de la Revolución siendo la educación uno de los pilares fundamentales y un objetivo principal para el desarrollo de la sociedad, por lo que se hace énfasis en elevar el papel de la educación con una mayor articulación entre las agencias educativas. Por lo que se orienta a intensificar la atención a las instituciones educativas como centros de formación de valores, donde el ejemplo y la ética del personal docente, su idoneidad y preparación integral resultan decisivos.

En realidad son muchos los investigadores que hacen énfasis en la política educacional la cual determina la estructura y funcionamiento del sistema educacional, y el modelo educativo a seguir en el país, para la Doctora Fátima Addine: “La Educación constituye uno de los objetivos estratégicos de una sociedad. Con los niveles de desarrollo alcanzados hoy en día por la humanidad se revaloriza y considera con especial atención el papel de la Educación en el progreso social donde es necesario apreciar las transformaciones necesarias para asumir la misión de la universidad ante las exigencias del nuevo siglo”. [Addine, 2014]

Con el objetivo de dar cumplimiento a lo anterior, la Educación Técnica en Cuba ha estado involucrada en transformaciones que de manera sistemática en la esfera de la educación se trabaja en la elevación de la calidad y rigor del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual se indica formar un profesional competente con un alto encargo social que contribuya al pleno desarrollo de la personalidad de cada estudiante y su preparación como ciudadanos independientes y transformadores del medio social en las condiciones históricas que le ha tocado vivir. Acerca de esto José Martí expresó: “En la escuela se ha de aprender el manejo de las fuerzas con que la vida ha de luchar” [Pérez, José Martí, t.13]

La carrera de Ingeniería Civil no se encuentra independiente a tales exigencias. Corresponde a los profesores del departamento de Construcción formar un profesional con grandes conocimientos en la articulación de las ciencias básicas con las ciencias específicas de la profesión, modelación de los problemas de ingeniería, análisis y diseño de obras de ingeniería civil, formación empresarial, control de calidad, administración de recursos materiales y humanos, mantenimiento y rehabilitación de construcciones; uso de las tecnologías de la información, software y herramientas para la ingeniería civil.

Es importante que esa formación, acorde con el encargo social, constituya un elemento esencial en el diseño, actuación, formación y evaluación de un modelo educativo, el cual debe considerar el carácter científico de la Pedagogía y como parte de la misma a la Didáctica, la cual se ejecuta mediante una vía valiosa: el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El autor Zilberstein [2000], plantea que: “El carácter científico del proceso de enseñanza-aprendizaje debe conducir a los estudiantes a apropiarse de un pensamiento reflexivo, que les permita dominar teorías, leyes, conceptos, pero que, además, puedan actuar con conocimiento de causa y se formen valores en ellos que conduzcan a que vivan en sociedad, tengan hábitos higiénicos adecuados, comportamiento sexual responsable, protejan el medio ambiente y transformen creadoramente la naturaleza y la sociedad”. [Zilberstein, 2000]

Muchos autores, principalmente en el contexto cubano, hacen referencia a la importancia del proceso de enseñanza-aprendizaje y en las situaciones creadas para que el estudiante aprenda a aprender: Addine [2013]; Cárdenas [s/f] entre otros, para lo cual, lo han tratado como un proceso dialéctico donde se crean situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora.

La aspiración antes precisada demanda la gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con los fines, objetivos, contenidos y orientaciones precisadas en el modelo del profesional, el plan del proceso docente, los programas de las disciplinas y las indicaciones metodológicas de la carrera. Lo que resulta una vía idónea para contribuir a la formación de ese ideal de hombre al que aspira la sociedad.

Constituye una de las principales exigencias del modelo del profesional en la carrera de Ingeniería Civil, el desarrollo político, ideológico y profesional del estudiante, logrando un papel protagónico en todas las actividades, para que lleguen a ser capaces de marchar al ritmo de nuestros tiempos y prestar atención al desarrollo de valores, actitudes y en especial las referentes al trabajo y a la laboriosidad con independencia, responsabilidad, flexibilidad y carácter autocrítico con un alto compromiso social.

Es por ello que se debe enfocar el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje para que el futuro profesional sea culto, que utilice los espacios y escenarios y las entidades laborales para adquirir conocimientos e incorporar las tecnologías para la comprensión de los cambios rápidos inducidos por el progreso científico y las nuevas formas de actividad económica y social, es decir, adquirir una cultura general la cual debe

ser el sustento de la educación permanente. Conocer, comprender, descubrir, tener curiosidad intelectual, sentido crítico y sobre todo aprender a aprender son habilidades que están condicionadas por la propia formación del profesional técnico.

En este sentido el colectivo de año como nivel organizativo juega un papel importante en la conducción y el control sistemático de la marcha del proceso enseñanza-aprendizaje, la gestión de acciones para eliminar deficiencias detectadas y mejorar de forma continua la calidad del proceso de formación profesional. Lo cual contribuye a lograr el cumplimiento con calidad de los objetivos del año.

El autor de la investigación después de realizar intercambios con los profesores que imparten la asignatura y el jefe del departamento de construcciones, en la etapa pre investigativa consideró que existen serias dificultades:

- Existen pocos libros de texto de la asignatura que respondan con un orden lógico a los contenidos de los programas analíticos.
- Pobre motivación por los estudiantes en la consulta de bibliografía que les impiden propiciar la significatividad del aprendizaje.
- Insuficiente utilización de medios de enseñanza que conlleva a un trabajo específico encaminado a establecer un profundo vínculo entre la teoría y la práctica y la vinculación con la vida.
- Poca atención y concentración hacia el contenido de la asignatura puesto que los estudiantes reciben la teoría sin visualizar, objetivizar y valorar cada uno de los contenidos de la asignatura. (Predominio de una concepción reproductiva sobre el aprendizaje).
- Dificultades en el cumplimiento de objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, incomprensión de contenidos y no se revela su relación con otras disciplinas y asignaturas que se imparten en la carrera.

Sobre la base de lo anteriormente considerado el autor definió como **problema de investigación:** ¿Cómo fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura

Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?.

Atendiendo al problema de investigación seleccionado se asumió, como **objeto de investigación** el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior siendo su **campo de acción** el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

En correspondencia con lo expresado para darle solución al problema planteado se asume como **objetivo:** Elaborar un software para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

A fin de dar cumplimiento al objetivo antes enunciado y en función de solucionar el problema de investigación, se proponen las siguientes preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior?.
2. ¿Cuál es el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?.
3. ¿Qué debe contener un software para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas?.

Estos elementos se deben cumplir mediante las siguientes **tareas investigativas:**

1. Determinación de los fundamentos teóricos que sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior.

2. Caracterización del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.
3. Elaboración del software para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

En lo referente al empleo de los **métodos de investigación** se utilizó en primer término, el método filosófico dialéctico-materialista, marxista-leninista como método general y rector del conocimiento científico, que rige los demás métodos por la necesidad de garantizar una labor verdaderamente objetiva, en función del propio desarrollo que deriva de las acciones investigativas emprendidas. Este método posibilitó asumir la concatenación universal de los objetos y fenómenos que resultan inherentes al trabajo desarrollado en plena correspondencia con el análisis histórico concreto que se han vinculado a las acciones científicas emprendidas. A partir de él se utilizaron **métodos de nivel teórico:**

**Histórico-lógico:** su aplicación fue fundamental para analizar diferentes concepciones acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad de Matanzas.

**Inductivo-deductivo:** posibilitó la sistematización de la información y de los diferentes criterios sobre el tema con el estudio de elementos y contextos particulares para lograr la elaboración de conclusiones generales.

**Analítico-sintético:** con su aplicación se complementaron tareas relacionadas con la elaboración del fundamento teórico del procesamiento de las informaciones obtenidas de las fuentes bibliográficas que permitió ampliar consideraciones acerca del tema que se investiga.

**Modelación:** La modelación realizada permitió la creación de los modelos con vistas a diseñar el software educativo atendiendo a las deficiencias existentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

Se utilizaron **métodos de nivel empírico** que permitieron acopiar los datos necesarios para la obtención suficiente de información en el conocimiento del problema.

**Observación a clases:** para constatar en qué situación se encuentra el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura.

**Entrevista:** para el diagnóstico de los niveles de conocimientos de los profesores y el jefe del departamento, para constatar criterios y opiniones acerca de la asignatura objeto de estudio.

**Encuesta:** para constatar el nivel de preparación de los estudiantes y el interés de ellos por la asignatura.

Para la realización del trabajo investigativo se seleccionó como **población 53** estudiantes de cuarto año, 2 profesores y 1 jefe de departamento. Se determinó la **muestra** de forma intencional por ser el año que recibe la asignatura, la misma consta de **53** estudiantes de cuarto año que representa el 100% de la población, 2 profesores y 1 jefe de departamento, quien se desempeña como jefe de carrera que representan el 100% de la población.

**La significación práctica** está dada por la sistematización del software, sobre la base de los contenidos de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra. El cual permite el desarrollo de la educación mediante la instrucción, concretando las exigencias del currículo a un nivel micro.

En cuanto a la estructura de la tesis esta consta de introducción, dos capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se abordan los fundamentos teóricos que sustentan el proceso investigativo y se ofrecen las definiciones y conceptualizaciones vinculadas al objeto de estudio asumido en la tesis. En el segundo capítulo se presenta el diagnóstico desarrollado por el autor para conocer con



precisión el estado actual del problema de investigación y se presenta el resultado principal del trabajo científico desarrollado.

# **CAPÍTULO I: FUNDAMENTOS TEÓRICOS QUE SUSTENTAN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR.**

En el presente capítulo se establece una sistematización acerca de los principales aspectos que desde el punto de vista teórico sustentan el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Superior, en el mismo se presenta especial atención a las diferentes conceptualizaciones y a toda la historicidad del problema de investigación así como los componentes personales y no personales del proceso de enseñanza-aprendizaje y la vinculación de la teoría con la práctica en la carrera de Ingeniería Civil.

## **1-1 Antecedentes históricos de la carrera de Ingeniería Civil.**

El estudio de las obras de los pedagogos cubanos revela que a inicios del siglo XVIII surgen las primeras aproximaciones sobre la formación de las profesiones y oficios en Cuba. Alrededor de los años [1790-1878] se desarrollan las ideas educativas y el pensamiento filosófico de José Agustín Caballero [1762-1835], Félix Varela y Morales [1788-1853], José de la Luz y Caballero [1800-1862]; entre otros.

Específicamente es José de la Luz y Caballero quién dedicó parte de su vida a la educación de la juventud: a él se debe la elaboración de uno de los primeros proyectos sobre cómo debía ser una escuela de nivel medio profesional, el cual se plasma en su Informe sobre la Escuela Náutica o Proyecto sobre el Instituto Cubano, primer resultado de los esfuerzos de los hacendados e intelectuales cubanos por introducir la Educación Técnica en el país. En este informe se fundamenta la necesidad de "...abrir nuevas carreras a la juventud de nuestra patria, condenada a consagrarse exclusivamente al foro, a la medicina o a la holganza, difundir los conocimientos químicos para perfeccionar la elaboración de nuestros frutos y aprovechar nuestras ventajas naturales... mejorar algunas profesiones de las existentes... contribuir al adelantamiento de las artes liberales y mecánicas entre nosotros". [Abreu, 2014].

En sentido general se refleja en la obra de estos pensadores, la formación de un hombre con un pensamiento propio compuesto por los valores morales y sentido de

independencia. El desarrollo de estas cualidades está vigente aún en la educación cubana y constituye en la contemporaneidad sustento teórico de la formación de proyectos educativos.

En la segunda mitad del siglo XIX se destacan: Enrique José Varona [1849-1953], quién defendió la necesidad del vínculo entre la instrucción general y técnico profesional y abogó por las ideas de preparar al hombre desde la utilidad de su vida profesional futura, Manuel Valdés Rodríguez [1849-1914], que recomendó la educación basada en el trabajo, desde el aprendizaje de las profesiones y José Martí Pérez [1853-1895], que resaltó las ideas de preparar al hombre para la vida a través del estudio y el aprendizaje de las profesiones. Son muy amplios y multifacéticos los análisis del Héroe Nacional sobre diferentes ámbitos de la vida social y económica, a lo cual no escapa su visión respecto a la ciencia y la técnica y el lugar de la educación del hombre en la misma; baste recordar, entre otros, sus posiciones sobre la enseñanza científica, el lugar de los conocimientos científicos y técnicos en la educación del hombre integral, su cultura general; su concepción dialéctica sobre la unidad teoría-práctica, hombre-actividad económica, hombre-máquina, hombre-naturaleza, conocimientos técnicos-instrucción general. En sus obras se insiste en el papel de la educación para lograr tales fines y subrayan la importancia del trabajo educativo con la colectividad sin perder la individualidad de cada estudiante.

No puede olvidarse el papel de Fernando Aguado y Rico [1859-1941] en el desarrollo de la Educación Técnica con la fundación en 1882 de la Escuela Preparatoria de Artes y Oficios, para la educación técnica industrial, escuela que contribuyó notablemente a la formación de trabajadores en el siglo XX. Aguado y Rico no escribió su obra, pero sus ideas las puso en su gran mayoría en práctica durante los 48 años que dedicó a la Educación Técnica. Se destacó en el perfeccionamiento de este tipo de Educación, en la organización de cursos para trabajadores y por sus aspiraciones de preparar profesores para estas escuelas. De la Escuela de Artes y Oficios se habla en ocasiones como la que marcó el inicio del desarrollo de los proyectos para la formación de los técnicos y obreros en Cuba. [Pérez, 2014].

Otras ideas también se gestaron, creando las escuelas de Comercio donde se estudiaba secretariado y se formaban como contadores, además se crean las escuelas politécnicas industriales y las granjas agropecuarias, pero su acceso a ellas era limitado, la educación privada vendían la enseñanza de secretariado, corte y costura para mujeres, idiomas y algunas técnicas burocráticas. La no existencia de la educación para todos se había convertido en un grave atentado para el verdadero progreso social y personal.

En aquel momento fue imperioso reorganizar la enseñanza a todos los niveles. La transformación de la enseñanza superior fue conferida al Dr. Enrique José Varona, quién con pleno conocimiento de las necesidades del país acometió la reforma de los Planes de Estudio de las universidades, lo cual dio lugar a que en la Universidad se crearan nuevas carreras que eran imprescindibles para el momento.

En Cuba la enseñanza de la Ingeniería Civil comenzó en el año 1900 a partir de la Orden Militar No.266, fecha 30 de Junio de ese propio año, establecida por el Gobierno Interventor norteamericano. “El Plan Varona” reorganizó la enseñanza en la Universidad de La Habana y entre otras medidas, formando parte de la Facultad de Letras y Ciencias, creó la Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos, dando comienzo de esta forma a la enseñanza de la Ingeniería Civil dentro de dicha Facultad en esa fecha.

Cuando se crea la Escuela de Ingenieros se suprime la Escuela Profesional, por lo que la enseñanza técnica quedaba perfectamente vertebrada, pasando toda la responsabilidad del nivel medio a la Escuela de Artes y Oficios. Para poder implantar esa nueva organización, Varona realizó ciertas concesiones a profesores, alumnos y graduados de la Escuela Profesional, estableciéndose para entonces que los alumnos que estuvieran matriculados en la Escuela.

Fueron muchas las modificaciones que existieron entre los años 1900 y 1925 se aprecia la necesidad de asegurar la elevación del nivel de conocimientos del profesorado en el Ciclo de las Ciencias Básicas por lo que surge un nuevo plan de estudio implementado a partir del curso 1925–1926, se aplicó sin transformaciones hasta el curso 1929-1930 en que se cerró la Universidad de La Habana, única existente en todo el país. Al reiniciarse las clases en Enero de 1934 [curso 1933-1934] y durante el curso 1934-1935 se introdujeron

algunas modificaciones, sobre todo en la extensión de los cursos, que dejaron de cumplir el requisito de los 120 días lectivos que establecían los estatutos, en aras de ganar el tiempo "perdido" durante los años que estuvo la universidad paralizada.

En Diciembre de 1942 se publican en la Gaceta Oficial los nuevos Estatutos que constituyen una revisión de los de 1937. Entre las modificaciones que se introducen está la separación de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura en dos nuevas escuelas independientes: La Escuela de Ingeniería y la Escuela de Arquitectura con lo que se abre una nueva etapa en la enseñanza de la Ingeniería en Cuba y en especial para la enseñanza de la especialidad. Estos nuevos Estatutos se ponen en práctica a partir del 4 de enero de 1943, en que comienza un nuevo curso académico en el mismo edificio que desde 1927 ocupaba la Escuela de Ingeniería y Arquitectura. [MES, 2007].

Con el triunfo de la Revolución en el año 1959 se aspiraba al logro de una educación plena del individuo a partir de la integración con su medio social. Como expresión de este propósito general se inicia un período de desarrollo educacional sin precedentes en su historia; este período se caracterizó por la expresión de los servicios accesibles a toda la población y las continuas modificaciones cualitativas.

En este mismo año se crean las condiciones para iniciar una verdadera reforma universitaria. Se comienza con la Ley No.11 dictada el 11 de enero de 1959 en la que el Gobierno Revolucionario declaró extinguidas todas las universidades privadas creadas por la dictadura Batistiana y ratificaba como únicas las tres universidades oficiales del país: las de La Habana, Las Villas y Oriente. La ley también declaró nulo todos los cursos universitarios posteriores al 30 de noviembre de 1956.

Es significativo los cambios que se producen ante los cuales se destacan las dos grandes Reformas Universitarias, emprendida en el año 1962 y 1976. La primera abarcó un amplio conjunto de transformaciones a partir de redefinir la misión de la universidad en estrecho vínculo con las exigencias del desarrollo social; aborda aspectos referidos al proceso docente-educativo, a la estructura universitaria y sus órganos de gobierno entre otros. En este período aparecen las primeras pautas de un nuevo Plan de Estudio para la Carrera de Ingeniería Civil, carrera que aún se estudiaba solo en la Universidad de La

Habana. Este Plan, que comenzó a aplicarse en esa fecha, contemplaba tres especialidades en el último año de la carrera, y seguía el criterio de identificar al alumno con su carrera desde el primer año de la misma y la posibilidad de incorporar al estudiante a la producción, con una capacidad técnica más alta desde las primeras etapas de su aprendizaje.

Es importante revelar que la década de los años 60 constituyó, además, una etapa decisiva en el desarrollo de la carrera, pues el Comandante en Jefe Fidel Castro anunció el propósito de construir una Ciudad Universitaria para el estudio de las Ciencias Técnicas. Inmediatamente se iniciaron los trabajos para proyectar y construir la obra que representaría un monumento a la memoria de José Antonio Echeverría. El proyecto y ejecución de la Ciudad Universitaria José Antonio Echeverría (CUJAE) devino en una tarea de choque para los profesores y alumnos de la Universidad. Fue un proyecto muy ambicioso que se construiría en las inmediaciones del entonces Central Azucarero “Toledo”, hoy "Manuel Martínez Prieto" en el municipio de Marianao. El proyecto avanzó rápidamente y el 13 de marzo de 1961 se inauguran oficialmente las primeras obras.

De este modo se iniciaba una nueva etapa de los estudios superiores tecnológicos en Cuba dirigida a satisfacer las necesidades de formación de ingenieros, con la calidad técnica y revolucionaria, que demandaba el desarrollo del país y la responsabilidad de construir una nueva sociedad. En 1962 queda así concebido el nuevo Plan de Estudio para la carrera de Ingeniería Civil, muy similar al concebido en 1960, con las ligeras modificaciones que aconsejaba la experiencia de su aplicación.

El 2 de diciembre de 1964: “se inaugura por el Comandante en Jefe, Fidel Castro Ruz, la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana fue trasladada a la nueva Ciudad Universitaria para comenzar allí el nuevo curso, en octubre de 1965 y ya desde un año antes, los estudiantes y profesores de la carrera de Arquitectura, se encontraban instalados en la CUJAE”. [Mes, 2007]

Entre los años 1969 y 1972, hubo la necesidad de realizar nuevos ajustes al Plan de Estudios vigentes. Se modificó la organización académica de semestres a bloques

trimestrales, para poder dedicar tiempo al trabajo que no coincidiera necesariamente con la impartición de la docencia (en sesión contraria) y se redujo aproximadamente en un 20% el tiempo asignado a las clases de las distintas asignaturas. La aplicación simultánea de este cambio originó que se establecieran planes de transición que en cada curso presentaban una estructura diferente para cada año de la carrera.

La reforma de 1976-1989 se dirigió esencialmente a aspectos organizativos y estructurales, se crea el Ministerio de Educación Superior, órgano gubernamental encargado de dirigir metodológicamente el subsistema y se redefinió la organización de la formación de postgrado. Se originan la racionalización y unificación, poniendo en vigor a través de la Resolución 512/74 para el curso 1974-1975 planes de estudio elaborados ya por Comisiones Nacionales de Planes y Programas de la Educación Superior.

En el propio curso de 1975-1976 se dictó la Resolución Ministerial 825/75, que estableció oficialmente Planes de Estudios y Programas unificados para todo el país para la carrera y las especialidades de la Facultad, aplicables tanto a alumnos de nuevo ingreso en ese curso, como a los que habían cursado el primer año en el curso anterior bajo la Resolución 512/74.

Esta etapa se caracterizó por el florecimiento de la enseñanza, desde el punto de vista profesional por la ampliación y profundización en el estudio de los proyectos que deben sustentar el perfeccionamiento de la enseñanza, aspectos contenidos en los planes y programas de estudio y en los documentos normativos elaborados. Además demuestra el esfuerzo del gobierno revolucionario, ya desde esos años, en lograr la enseñanza de los estudios de Ingeniería Civil en todo el país.

Con el desarrollo alcanzado por la enseñanza e investigación en el campo de las ciencias técnicas, en particular en la Ciudad de La Habana. Se inaugura en 1976 el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, (ISPJAE). El ISPJAE es legítimo heredero de aquella primera Escuela de Ingenieros, Electricistas y Arquitectos fundada en 1900, cuyas sucesivas transformaciones y desarrollo han culminado en la mayor y más prestigiosa institución de estudios superiores e investigación del país en el campo de la

tecnología. La ley No. 1307 de 29 de agosto de 1976, que estableció el perfeccionamiento del Sistema Nacional de Educación, creó el ISPJAE, inaugurándose con un acto oficial el día 31 de agosto celebrado en el Anfiteatro de la CUJAE, en cuyas instalaciones como continuadora de la Facultad de Tecnología de la Universidad de La Habana, comenzó a desarrollar sus actividades la nueva Universidad en el curso 1976-1977.

El año 1976 propició la aceleración y ampliación de los estudios de ingeniería, así como la concepción de un proceso de perfeccionamiento continuo de los Planes de Estudio que dio origen a la elaboración sucesiva de los llamados Planes de Estudio A, B y C. Este Plan A se desarrolló en cinco años con un total de horas lectivas entre 4 300 y 4 800 e implicó cambios profundos en la organización y planificación del proceso docente. Desde el punto de vista laboral se introdujeron dos tipos de prácticas: las de familiarización, correspondientes a los alumnos de primero y segundo años con una duración de cuatro semanas y las prácticas de producción para tercero y cuarto años, con duración de seis y ocho semanas respectivamente.

Los perfiles terminales aprobados en los Planes A para la carrera de Ingeniería Civil ofrecía como Título el de Ingeniero Civil en una de las siguientes Especialidades: Vías de Comunicación. (Especialización: Construcciones Portuarias o Carreteras y Aeropuertos) y el de Estructuras.

En el proceso de perfeccionamiento de este nivel superior, en el curso 1982-1983, se ponen en vigor los planes de estudio "B", se mantienen estables los aspectos estructurales y normativos del Plan A, tales como: la duración, la adaptación a las condiciones del entorno de entonces, del principio estudio-trabajo y los gráficos del proceso docente. En él se le prestó una mayor atención al modelo del especialista y a su proceso de elaboración, con una participación más activa de los organismos de la producción y los servicios y se produce una optimización y racionalización científica y pedagógica del proceso docente-educativo,

El autor considera que este período marcó hitos en el desarrollo del proyecto social, se observan cambios sustanciales en este período en lo que a concepción del proyecto y planes de estudio, se sistematiza la educación integral en la formación del estudiante, así



como su participación activa en el proceso, se reconoce la necesidad del trabajo educativo y el nivel de las capacidades e intereses de los estudiantes en la carrera.

En los años 90 se mantiene el perfeccionamiento de la formación integral del estudiante universitario y se insiste en la necesidad de materializar este propósito; es por eso que se diseñan los Planes de Estudio C, el cual dirige una mayor preocupación por lograr la unidad entre la educación y la instrucción para lograr profesionales aptos con base amplia, habilitados para participar consecuentemente en el desarrollo científico-técnico y cultural.

Estos planes de estudios, comenzaron a aplicarse, con una duración de cinco años, de los cuales el último año corresponde a la práctica docente. Reduciéndose el número de disciplinas, vinculando a los estudiantes con la carrera desde el primer año, asegurando un carácter sistemático e integrador en la adquisición de los conocimientos e incrementando el trabajo independientemente del estudiante con un aumento de la carga semanal de docencia directa. Se trata de fomentar la adquisición de habilidades prácticas y profesionales con un mayor nivel de integración de los conocimientos ofrecidos por las asignaturas principales integradoras (API), desarrollando en cada semestre un Proyecto de Curso Integrador acompañado de prácticas laborales, procurando dar respuesta a los problemas profesionales más frecuentes que enfrenta un Ingeniero Civil, lo que representó un salto cualitativo en la formación de este profesional de la construcción.

Durante el Curso 1999-2000 se pone en práctica el denominado Plan C Perfeccionado (o Plan "C"). Los rasgos fundamentales de este perfeccionamiento se resumen en: introducción de dos asignaturas Optativas, disminución de las horas semanales de docencia directa, incremento de las horas de trabajo individual del estudiante, cambios para reforzar la formación empresarial (incluyendo temas de contabilidad, costo, finanzas, dirección integrada de proyecto y otros), algunas de las cuales se han incluido dentro de las asignaturas principales integradoras, la creación de dos nuevas asignaturas como las Ciencias Empresariales 1 y 2, modificación de algunas API separándose algunos temas de ellas para dar lugar a nuevas asignaturas.

A partir del año 2007 se comienza a implementar el plan de estudio “D” para todas las carreras y un acercamiento a este plan para los estudiantes que transitan por segundo y tercer año de las carreras, a diferencia del plan “C”, ofrece a los docentes en su diseño curricular el modelo del profesional, las orientaciones metodológicas de la carrera y el programa de las disciplinas.

Por la necesidad imperiosa de formar los futuros profesionales que necesita la sociedad en un tiempo más corto surge los planes de estudio E, en el año 2019 el cual se ajusta a cuatro años de estudio.

EL autor es del criterio, que se aprecian saltos positivos en la proyección del trabajo educativo, se ha llevado a cabo un proceso de rectificación y perfeccionamiento de la calidad de la educación, con el fin de elevar la calidad en la formación integral de la personalidad de los estudiantes.

## **1.2 El proceso de enseñanza-aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil.**

Los educadores siempre han estado preocupados por los avances de sus estudiantes, no es por casualidad que Félix Varela y José de la Luz y Caballero en la primera mitad del siglo XIX, abogaron con énfasis por la necesidad imperiosa de propiciar el desarrollo intelectual en la escuela.

Félix Varela siempre planteó que el papel del maestro era “(...) enseñar al hombre a pensar desde sus primeros años (...)” y puso todo su empeño en demostrar que resultaba necesario dedicar tiempo en la clase a la enseñanza de las operaciones intelectuales, sobre todo el análisis y la síntesis. Basó la enseñanza de la Física y la Química sobre la base de la observación y la experimentación y a él se debió el primer laboratorio de Física que hubo en Cuba, en el que realizó experimentos; enseñó por medio de ellos, e hizo consideraciones teóricas y comprobaciones.

José de la Luz y Caballero consideró que los estudios debían comenzar por Física (Ciencias Naturales). Este particular revolucionó la enseñanza de las habilidades intelectuales, al seguir, el camino inductivo del razonamiento, se debía enseñar primero las habilidades intelectuales particulares y en estima relación con el conocimiento de las

diferentes ciencias que eran objeto de estudio expresó: “Es la educación una tarea eminentemente práctica, todo en ella ha de tener una constante y directa aplicación a los usos de la vida. La práctica en su más alta significación no es el empirismo vulgar de algunos, sino el profundo conocimiento científico del hombre y la sociedad. La práctica lo mismo que la teoría, vale por sí sola, pero ambas íntimamente unidas y armonizadas pueden producir brillantes resultados”. [Caballero, 1950].

El héroe nacional José Martí, abogaba por la necesidad de enseñar a pensar y a crear, a ejercitar la mente constantemente, así como a trabajar con independencia “(...) y pensamos que no hay mejor sistema de educación que aquel que prepara al niño a aprender por sí. (...) Asegúrese a cada hombre el ejercicio de sí propio”. [Pérez, José M, s/f]

La aplicación consecuente de los postulados de la pedagogía volvió a situar en un primer plano la necesidad de lograr un aprendizaje sólido en la escuela para propiciar el desarrollo intelectual y la capacidad de pensar en los estudiantes. Al triunfar la revolución cubana e iniciarse la construcción de una nueva sociedad se convierten en realidad las ideas pedagógicas de avanzada. La unión del estudio con el trabajo posibilita la preparación de ciudadanos laboriosos, con mentalidad de productores donde el trabajo es la mayor de las virtudes del hombre.

Es significativo resaltar la importancia que presta dicho principio en la Educación Superior, pues simboliza que esté presente en todas las asignaturas que conforman los planes de estudio, en mayor o menor grado. Así en la formación general y básica debe revelarse en la vinculación de la Ciencia y la Técnica, en la explicación de las leyes y los principios científicos en su aplicación a la tecnología y la organización de la producción, en la formación de habilidades generales, transferibles a diferentes situaciones de la práctica de producción.

Son muchos los autores, tales como Addine Fátima, [2014]; García B, G, [2004] que enfatizan en la estrecha relación entre la práctica concreta y la reflexión sobre las relaciones escuela-sociedad, revelan que de las contradicciones entre la didáctica pensada

y la vivida va surgiendo un nuevo conocimiento, producido en medio de una práctica social concreta.

La propuesta que sostienen dichos autores, parte de valorar el qué, el cómo y el para qué de la unidad de la teoría y la práctica, donde se partirá de un marco de análisis que posibilite un proceso de enseñanza-aprendizaje, que realmente transforme; esto es una acción estratégicamente importante para el cambio cualitativo del trabajo docente.

Las relaciones entre Didáctica y proceso de enseñanza y aprendizaje han ido cambiando, las tareas de la Didáctica se revisan, porque los problemas a resolver se han complejizado. En primer lugar se examinarán algunas definiciones que posibilitarán la caracterización del conocimiento didáctico y por tanto la relación entre la teoría y la práctica.

Es necesario analizar la Didáctica con sentido realista, discernimiento y reflexionando críticamente acerca de los datos inmediatos de la situación en que va a obrar. Ejemplo de ello lo concierne el proceso de aprendizaje, donde la doctora Fátima Addine, plantea que: “son planes, dirección y control que le cabe al profesor y es bastante complejo. Podemos "aprehender" súbitamente un hecho, una consecuencia o una información aislados. Pero el aprendizaje definitivo de un conjunto sistemático de contenidos, de una asignatura, es un proceso de asimilación lento, gradual y complejo”. [Addine, 2006]

La misma autora plantea que: Sintetizando y esquematizando para examinarlo, podemos discernir en este proceso etapas bien definidas. En todo aprendizaje sistemático, quien lo recibe:

- Pasa por una fase de enfoque analítico, en que cada parte del todo es, a su vez, examinada e investigada en sus pormenores y particularidades; algunos psicólogos y pedagogos llaman a esta fase "diferenciación", "discriminación" o simplemente "análisis".
- Sigue una fase de síntesis integradora; relegando los pormenores a un segundo plano, se afirman las perspectivas de lo esencial, de las relaciones y de la importancia de los principios, datos y hechos ya analizados, integrándolos en un todo coherente y

vitalmente significativo. Es la fase que los norteamericanos designan como de "integración" y otros como de "síntesis";

- Lógicamente, concluye en una fase final de consolidación o fijación; en ésta, mediante ejercicios y repasos iterativos, se refuerza lo que se ha aprendido analítica y sintéticamente, hasta convertirlo en una adquisición.

Es interesante destacar que el aprendizaje no puede verse desvinculado de la enseñanza, por ellos es importante evidenciar desde qué posición de enseñanza estamos hablando. Doris Castellanos Simons [2005], plantea: “Enseñar es organizar de manera planificada y científica las condiciones susceptibles de potenciar los tipos de aprendizajes que buscamos, es elicitación determinados procesos en los educandos, propiciando en ellos el enriquecimiento y crecimiento integral de sus recursos como seres humanos (es decir, la apropiación de determinados contenidos y de ciertos resultados)”. [Castellanos, 2005].

Addine, Fátima [2004] refiere que: “Siendo la enseñanza, en su más auténtica y actual acepción, la dirección del aprendizaje es evidente que enseñar significa concretamente: prever y proyectar la marcha de ese proceso, imprimiendo una organización funcional al programa de trabajos y reuniendo el material bibliográfico y los medios necesarios para estudiar la asignatura e ilustrarla; iniciar a los estudiantes en el estudio de la asignatura, estimulándolos, proveyéndolos de los datos necesarios, orientando su razonamiento, aclarando sus dudas y fortaleciendo su progresiva comprensión y dominio de la materia y dirigir a los estudiantes en actividades concretas, apropiadas y fecundas, que los conduzcan a adquirir experimentalmente un creciente dominio reflexivo sobre la materia, sus problemas y sus relaciones”. [Addine, 2004].

La Doctora Doris Castellanos al referirse a esta categoría plantea: “Teniendo en cuenta una concepción previa sobre el aprender, enseñar constituye, en general, una actividad que: garantiza la apropiación activa y creadora de la cultura, en la que se intercambian, se recrean y se crean significados, sentimientos y modos de actuación que permiten comprender (darle sentido) la realidad objetiva y subjetiva, y actuar sobre ella para adaptarse y/o transformarla. Que facilita y potencia los aprendizajes desarrolladores (activos, constructivos, significativos, integradores y enriquecedores). Para propiciar

experiencias afectivas, estimulando la formación de sentimientos, actitudes, normas y valores”. [Castellanos, 2005].

Es curioso analizar algunas derivaciones que en el orden didáctico se deducen de estas conceptualizaciones las cuales son referidas por la Doctora Isel Parra, la cual plantea: “La enseñanza es un proceso, por tanto, no se proyecta en un momento dado como algo absolutamente pre-delimitado y estrictamente cumplible. Lo procesal en esta categoría debe estudiarse desde su dimensión proyectiva. Su carácter procesal se extiende al plano ejecutor, en el que lo vivencial permite reajustar, reacomodar aquello que se proyectó condicionado por las necesidades de los sujetos que en la misma intervienen”. [Parra, 2012].

Además en la misma publicación dicha autora considera que: “En la enseñanza el proceso incluye concebir y aplicar diferentes roles que permitan al estudiante probar sus potencialidades en situaciones que lo saquen de su papel receptor tradicional. Las relaciones entre el profesor y los estudiantes sobre la base de la interactividad y la comunicación dialógica constituyen una exigencia clave para el despliegue de estas potencialidades. La enseñanza orienta sus resultados a lo personal y social significativo; por tanto al desarrollo de los sujetos en la esfera cognitivo-instrumental y afectivo-motivacional así como a la satisfacción de exigencias sociales en los diferentes contextos en los que actúan el profesor y el estudiante”. [Parra, 2012].

La conciliación de estos dos aspectos lleva implícita la naturaleza social del fenómeno educativo y el reconocimiento de la individualidad, aspecto tratado en la literatura especializada pero insuficientemente instrumentado por el profesor en condiciones grupales. Lo que prevalece en las aulas es un modelo de información-recepción que poco ayuda a la materialización de esta idea reconocida como principio en la Didáctica dando lugar al aprendizaje.

Es justo señalar que se aprecia un interés creciente entre investigadores por buscar una coherencia o unidad en el accionar didáctico, al precisar que en realidad no puede verse por separado la enseñanza y el aprendizaje, pues Fátima Addine, considera que: “Aprender conforma una unidad con enseñar. A través de la enseñanza se potencia no

sólo el aprendizaje sino el desarrollo humano siempre y cuando se creen situaciones en las que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora. [Addine, 2006].

A criterio del autor, la enseñanza y el aprendizaje tiene gran importancia porque son procesos que ocurren a lo largo de toda la vida, vinculados a las experiencias vitales y a las necesidades de los estudiantes. Además asume la consideración antes planteada por la doctora Fátima Addine, puesto que la enseñanza está orientada a estimular, dirigir e impulsar objetivamente el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Es por ello que no se pueden analizar por separado, pues constituye un proceso activo de reconstrucción de la cultura, donde se fundan los conocimientos, destrezas, capacidades y se forman sentimientos, valores, convicciones, ideales, todo ello guiado por el profesor.

Muchos son los investigadores que han trabajado la temática, Álvarez C, [2002]; Addine, F, [2006, 2014]; Zilberstein, J, [2000, 2001]; Rico y otros, [2003]; Castellanos, D, [2005], los cuales han reconocido en diferentes obras publicadas en el país que la enseñanza tiene que preceder al aprendizaje, es decir, estimularlo, ponerlo en movimiento, impulsarlo y dirigirlo, no puede precipitarlo. La unidad del proceso de enseñanza-aprendizaje, hay que establecerla siempre en cada nueva fase del proceso de enseñanza, esta es una de las condiciones esenciales para el éxito en el trabajo docente.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, objeto de estudio de la Didáctica, ha sido conceptualizado por disímiles investigadores nacionales e internacionales en la rama de las Ciencias Pedagógicas. Ejemplo de ello es, la definición planteada por A. M. González Soca, al expresar que el proceso de enseñanza-aprendizaje es "...un proceso pedagógico escolar sistemático, planificado, dirigido y específico, por cuanto la interrelación maestro-alumno deviene de un accionar didáctico mucho más directo, cuyo único fin es el desarrollo integral de la personalidad de los educandos". [González, 2004].

Reconociendo el proceso de enseñanza-aprendizaje como el objeto de la didáctica, la definición de Zilberstein, plantea que este es "la vía mediatizada esencial para la apropiación de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de

la enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes”. [Zilberstein, 2000].

Ginoris considera que “el proceso de enseñanza-aprendizaje escolarizado es la formación científicamente planeada, desarrollada y evaluada de la personalidad de los alumnos de un centro docente en cualesquiera de los niveles educacionales de un territorio dado” Ginoris: [2006]. Este proceso es sistémico, organizado, eficiente, se ejecuta sobre fundamentos teóricos y por un personal especializado: los profesores.

El Dr Carlos A. de Zayas, es uno de los especialistas cubanos que ha profundizado en el asunto que nos ocupa, el cual refiere: “Este proceso como resultado de las relaciones dialécticas que se dan entre los sujetos que participan en él, se caracteriza por ser “dirigido de un modo sistémico y eficiente, a la formación de las nuevas generaciones, tanto en el plano educativo, como desarrollador e instructivo”. [Álvarez de Zayas, 2001].

Isel Parra plantea que: “El Proceso de enseñanza–aprendizaje son acciones conjuntas del profesor y el estudiante que se sistematizan y desarrollan en el contexto de la actividad pedagógica dados sus roles y relaciones. Orienta sus resultados a la facilitación del logro de saberes aplicables a la vida en diferentes contextos de actuación y a la aplicación de vías y recursos para acceder a estos saberes. [Parra, 2012].

Fátima Addine Fernández plantea que: “El proceso de enseñanza–aprendizaje se concreta en una situación creada para que el estudiante aprenda a aprender. Se constituyen en un proceso dialéctico donde se crean situaciones para que el sujeto se apropie de las herramientas que le permitan operar con la realidad y enfrentar al mundo con una actitud científica, personalizada y creadora”. [Addine, 2014].

Nótese que en todas las definiciones se habla de la unidad dialéctica entre la enseñanza y el aprendizaje lo cual contribuye al logro de la educación mediante la instrucción, cuyo fin último es la formación o el desarrollo de la personalidad.

El autor considera que a pesar de lo antes expuesto, se trabaja arduamente por lograr que el escolar tenga un papel protagónico en su aprendizaje, que debe ser reflexivo y desarrollador, con el objetivo de prepararlo para la vida, donde el profesor es el



protagonista y el responsable de la enseñanza. El cual debe asumir la dirección creadora del proceso de enseñanza–aprendizaje, planificando y organizando la situación de aprendizaje, orientando a los alumnos y evaluando el proceso y el resultado. Además el estudiante es un participante activo, reflexivo y responsable de la situación de aprendizaje.

Mucho hay que decir, en el orden teórico, acerca de lo que entraña el término proceso de enseñanza-aprendizaje, de la relación existente entre los dos procesos tan complejos que a su vez lo conforman los problemas que en la actualidad se presentan para su dirección. Derivado de esto, lo más importante: es la resignificación que debe alcanzar el mismo para llegar a ser un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y promover al cambio educativo.

Esto implica basarnos en una educación, enseñanza y aprendizaje desarrolladores cuyo soporte teórico esencial sea el Enfoque Histórico-Cultural de Vigotsky, como corriente pedagógica contemporánea, basada a su vez en la teoría de aprendizaje del mismo nombre, que contempla como concepto básico, la Zona de Desarrollo Próximo, (ZDP) que al decir de su autor es “...la distancia entre el nivel real de desarrollo determinado por la capacidad de resolver un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz”. [Vigotsky, L. S. s/f]

En este sentido resulta interesante el análisis realizado por la Doctora, Doris Castellanos quien considera el aprendizaje desarrollador es aquel: “que garantiza en el individuo la apropiación activa y creadora de la cultura, propiciando el desarrollo de su auto-perfeccionamiento constante, de su autonomía y autodeterminación, en íntima conexión con los necesarios procesos de socialización, compromiso y responsabilidad social”. [Castellanos, 2005].

Después del análisis exhaustivo de la definición anterior y de la reflexión cotidiana del comportamiento de la práctica educativa actual, es importante resaltar la definición dada por la doctora Ana Margarita González Soca quien refiere: “entendemos que un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador debe ser aquel que constituye un sistema donde

tanto la enseñanza como el aprendizaje, como subsistemas, se basan en una educación desarrolladora, lo que implica una comunicación y actividad intencionales, cuyo accionar didáctico genera estrategias de aprendizajes para el desarrollo de una personalidad integral y autodeterminada del educando, en los marcos de la escuela como institución social transmisora de la cultura”. [González Soca, 2004].

Al hablar sobre el aprendizaje desarrollador, es necesario destacar lo planteado por Doris Castellanos, la cual apunta que el aprendizaje desarrollador tiene que cumplir con tres criterios como son: promover el desarrollo integral de la personalidad del educando; potenciar el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, así como el desarrollo en el sujeto de la capacidad de conocer, controlar y transformar creadoramente su propia persona y su medio; y desarrollar la capacidad para realizar aprendizajes a lo largo de la vida. [Castellanos, 2005].

El autor después de analizar las definiciones dadas por diferentes autores, asume la de la doctora Doris Castellanos, pues concuerda que el aprendizaje desarrollador es aquel en que el estudiante logra la adquisición de conocimientos que no se queden en reproductivos, es decir que proporcionen la reflexión y el cuestionamiento; que anticipen al análisis e impliquen la búsqueda de nuevos conocimientos, lo que potencia el desarrollo del pensamiento. Siempre partiendo de la relación tan estrecha que existe entre el enseñar y el aprender.

Además el autor considera dada su experiencia como estudiante de la Educación Superior que es importante dirigir el proceso de enseñanza–aprendizaje en la carrera de Ingeniería Civil hacia la asimilación de los contenidos de cada una de las asignaturas de manera tal que motive a aprender investigando, a problematizar y proponer soluciones alternativas y a establecer el vínculo teórico y práctico para contribuir a la formación integral de la personalidad.

Por otra parte se analizan las ideas expresadas por Zilberstein, J. y Portela, R quienes consideran que, al abordarse un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador, ha de tomarse en cuenta la vía mediatizadora (la ayuda del otro, de los compañeros de clase, del docente, de la familia, así como de otros miembros de la comunidad), para la apropiación

de conocimientos, habilidades, hábitos, normas de relación, de comportamiento y valores, legados por la humanidad, que se expresan en el contenido de enseñanza, en estrecho vínculo con el resto de las actividades docentes y extradocentes que realizan los estudiantes y que propicia el desarrollo del pensamiento. [Zilberstein & Portela, 2002].

Son muchos los investigadores que han publicado referente al tema. En este sentido Addine, F, [2014], generaliza y considera que: “El proceso de enseñanza-aprendizaje tiene una finalidad histórico-concreta. En él se producen relaciones entre sus componentes y entre el sistema que conforma con el entorno”. [Addine, 2014].

Es curioso como la doctora antes mencionada en su cita hace referencia a la relación e integridad de sus componentes, elementos que integran un sistema, la cual refiere que: “Existen muchos tipos de sistemas, pero entre los más complejos están aquellos cuya conducta está dirigida al logro de un fin determinado en la sociedad y en el hombre, como es el caso del Proceso Enseñanza-Aprendizaje”. [Addine, 2014].

Incontables son los estudios realizados acerca de los rasgos esenciales que tipifica el proceso enseñanza-aprendizaje, autores como González, M, A, [2004]; Addine, F, [2004]; Álvarez de Zayas, C, [2000]: concuerdan en su carácter sistémico, pues plantean que: “un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados entre sí, desde el punto de vista estático y dinámico, cuyo funcionamiento está dirigido al logro de determinados objetivos”. [González & Addine, 2004; Álvarez de Zayas, 2000].

Se hace necesario revelar la relación entre estos componentes del proceso enseñanza-aprendizaje, donde se manifiestan las dos leyes de la didáctica: la relación del proceso con el medio (problema, objeto) y la relación interna dentro del proceso (objetivo, contenido, método, medio, forma, evaluación).

Al interpretar el proceso de enseñanza-aprendizaje como sistema se llega a identificar que en todos los casos este proceso posee, como componentes los siguientes: el problema, los objetivos, el contenido, los métodos, los medios, la evaluación y las formas de organización; todos frecuentemente denominados como componentes no personales del proceso docente-educativo. Además, este incluye como componentes personales al

alumno, al grupo de alumno, al profesor. Los cuales serán abordados en el epígrafe posterior.

### **1.3 Los medios de enseñanza en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.**

Los medios de enseñanza no pueden ser estudiados sin analizar su papel dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Este análisis debe incluir también la posición filosófica, psicológica y pedagógica en que se basan nuestras consideraciones, es por ello que se hace imprescindible comenzar con algunas precisiones en este sentido.

El fundamento del empleo de los medios de enseñanza se encuentra en la concepción materialista dialéctica del conocimiento y las ideas que sostiene el enfoque histórico cultural, la teoría de la actividad y de la enseñanza basada en la teoría de la formación por etapas de las acciones mentales. Sus principales exponentes son: L.S. Vigotsky y sus colaboradores, A.N. Leontiev y P.YaGalperin y colaboradores.

Vigotsky estableció las bases del principio de la unidad de la actividad externa de la psique y del enfoque de la psique del hombre como social por su naturaleza.

Para este autor los fenómenos psíquicos en su origen tienen un carácter ínter psicológico, es decir, surgen primero en el plano social, en la interacción de unos individuos con otros, y sólo después adquieren su carácter interno, intrapsicológico, mediante un proceso de interiorización de lo vivido socialmente. Leontiev señala que para interpretar la psique se debe partir de la actividad que relaciona al sujeto con el mundo y de su interpretación; considera como actividad lo que une al organismo con la realidad circundante que determina el desarrollo de la conciencia y de las funciones psíquicas.

Los medios desde lo filosófico se sustentan en la teoría leninista del conocimiento, su papel es proporcionar el vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento.

Desde lo psicológico, contribuyen al interés, motivación, retención en la memoria de los conocimientos, mayor seguridad individual, crean incentivo para el aprendizaje y un

sentimiento positivo hacia él, despierta emociones hacia el conocimiento. En cuanto a lo pedagógico, intensifican el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA), aportan más, racionaliza el tiempo necesario para el aprendizaje, elevan la efectividad del proceso, desarrollan capacidades y cualidades cognoscitivas, estimula la actividad creadora y fomenta la formación de cualidades positivas de la personalidad.

Existen diversos criterios a la hora de definir los medios de enseñanza. Para algunos especialistas en comunicación, los medios de enseñanza constituyen distintas imágenes y representaciones de objetos y fenómenos que se confeccionan especialmente para la docencia, también abarcan objetos naturales e industriales, tanto en su forma como preparado, los cuales contienen información y se utilizan como fuente de conocimientos. Es por ello que se materializan las siguientes conceptualizaciones:

Para J. Cubero [1995] es medio de enseñanza: “Todo componente material del proceso docente educativo con el que los estudiantes realizan en el plano externo las acciones físicas específicas dirigidas a la apropiación de los conocimientos y habilidades”. [Cubero, 1995].

Porto [1995] amplía la definición anterior señalando que: “Medio es todo aquel componente material o materializado del proceso pedagógico que en función del método sirve para:

1ero. Construir las representaciones de las relaciones esenciales forma contenido, es decir, el significado y sentido de los conocimientos y habilidades a adquirir que expresa el objetivo.

2do. Motivar y activar las relaciones sujeto-objeto, sujeto-objeto-sujeto, o sujeto-sujeto, así como la internalización o externalización de contenidos y acciones individuales o conjuntas presentes en tal proceso pedagógico”. [Porto, 1995].

Bravo [1999] define los medios de enseñanza señalando: “son componentes del proceso pedagógico, que pueden ser utilizados por profesores y estudiantes, con el empleo o no de variados mecanismos y recursos, que partiendo de la relación orgánica con los objetivos y

métodos sirven para facilitar el proceso de construcción del conocimiento, su control, el desarrollo de hábitos, habilidades y formación de valores”. [Bravo, 1999].

González plantea: “medios de enseñanza como todos los componentes del proceso docente-educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos y educativos) con el propósito de lograr los objetivos planteados”. [González, 1999].

Sin desconocer el valor de las definiciones anteriores, con el fin de precisar, Ana Rosa Rodríguez Rojas considera a los medios como: “todos aquellos componentes materiales, íntimamente relacionados con los métodos, que mediatizan la relación entre el sujeto y el objeto de la actividad, y que en el caso del proceso de enseñanza-aprendizaje, comprende tanto los que utiliza el estudiante para aprender, como los que utiliza el profesor para enseñar, o sea, dirigir el proceso de aprendizaje de los estudiantes”. [Rodríguez, 2003].

Álvarez, de Zayas, C refiere que: “El medio de enseñanza es el componente operacional del proceso docente-educativo que manifiesta el modo de expresarse el método a través de distintos tipos de objetos materiales: la palabra de los sujetos que participan en el proceso, el pizarrón, el retroproyector, otros medios audiovisuales, el equipamiento de laboratorios, etcétera”. [Álvarez, de Zayas, 2000].

Nótese que en las definiciones anteriores los medios de enseñanza se consideran como el soporte material en que se apoya el profesor para el desarrollo de los métodos planeados en pos del logro de los objetivos trazados. Independientemente de una u otra definición lo que si no hay dudas es cada día que su utilización es imprescindible si queremos conducir un proceso de enseñanza-aprendizaje que esté acorde con el desarrollo contemporáneo.

En el sistema didáctico cubano los medios de enseñanza son elementos esenciales como fuentes de los conocimientos, recursos para el trabajo de los alumnos y en esta actividad se presentan múltiples posibilidades de formar y desarrollar habilidades y hábitos, experiencias de la actividad creadora y así propiciar las cuatro condiciones didácticas (cognitiva, volitiva, afectiva y conductual) de la educación en valores, pues el Doctor Oscar Ginoris refiere que: “Los medios de enseñanza son soporte material del proceso de

enseñanza–aprendizaje, pero su papel más importante está en recursos materiales con los cuales trabajan los alumnos para lograr el aprendizaje desarrollador.” [Ginoris, 2006].

Es elemental destacar que el Doctor Oscar Ginoris hace énfasis en la concepción didáctica de los medios de enseñanza y aprendizaje. Donde estos son por ley del proceso: un sistema y grupos de subsistemas, medios para instruir, educar y desarrollar; dependientes del contexto histórico, cultural, social, político, natural, económico, entre otros factores condicionantes un sistema diverso que en su totalidad sirven a fines comunes.

Sin excluir el valor de las definiciones anteriores, el autor asume la definición del Doctor Oscar Ginoris por la importancia y concreción de su concepción, pues es del criterio que los medios de enseñanza son un componente muy importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues tienen una íntima relación con los métodos, el objetivo y la evaluación, además son utilizados por el profesor para enseñar, o sea, para llevar a cabo la instrucción de los conocimientos.

Desde la perspectiva de los medios del proceso de enseñanza-aprendizaje, las clasificaciones son diversas. González Castro V., [1986] en teoría y práctica de los medios de enseñanzas, los clasifica de la siguiente forma atendiendo a sus funciones didácticas:

- Medios de transmisión de información: Su función esencial es la transmisión de las particularidades de los contenidos de estudio a los estudiantes. Son predominantemente informativos en dependencia de su nivel de complejidad técnica o de la forma industrial de procesarlos. Así se encuentran en este grupo medios tan diversos como los objetos reales, la pizarra, las fotografías, las maquetas, los modelos, los dioramas, las láminas, los mapas, los murales, y las pizarras magnéticas, discos, la radio, la televisión, el cine, las diapositivas y filminas, las retrotransparencias, entre los más utilizados.

- Medios de experimentación: Aquí se agrupan a todos los laboratorios y equipos de demostración para la enseñanza de las asignaturas científicas, tales como la Física, la Química, Mediciones Mecánicas, Circuitos eléctricos, Microbiología, entre otras.
- Medios de control del aprendizaje: Consisten en dispositivos que se emplean para el control individual y colectivo de los resultados del aprendizaje. Sirven como mecanismos de retroalimentación en la enseñanza. Estos medios adquieren cada día más posibilidades en el proceso educativo.
- Medios de autoaprendizaje o de programación Son las conocidas y renombradas máquinas de enseñar. Con estos equipos se logra que los estudiantes puedan vencer un programa de trabajo para que aprendan por sí solos.
- Medios de entrenamiento: Son los simuladores y entrenadores, cuya función esencial es la formación de hábitos y habilidades. Constituyen diferentes estructuras técnicas que van desde relojes hechos en cartulina para que los niños aprendan la hora hasta los entrenadores para cosmonautas. Estos medios son muy importantes en la Educación Técnica para el desarrollo de hábitos y habilidades de los estudiantes. Cubero Allende, José y otros, en el texto los medios de enseñanza en la educación superior se refieren a objetos, equipos e instrumentos y reproducciones.

Según plantean estos autores, los objetos son portadores de la información y se utilizan en el proceso de enseñanza-aprendizaje para el trabajo directo del estudiante con ellos. Tienen un enorme valor para la apropiación del contenido directamente de la realidad objetiva, pues el estudiante obtiene una percepción integral del objeto de estudio en su forma, color, textura, tamaño, volumen, olor. Puede manipularlo, observarlo y realizar múltiples operaciones con ellos. Destacan que los objetos utilizados como medios de enseñanza pueden presentarse en estado natural o conservados, seccionados y en algunos casos utilizados como una porción o parte del objeto. Los equipos e instrumentos son utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje no como portadores de la información, sino intermediarios para su obtención durante la apropiación de los contenidos. Se utilizan en las clases prácticas en las aulas, talleres y en los laboratorios, tanto en la



escuela politécnica como en otros contextos formativos en las entidades laborales donde los estudiantes se forman como profesionales.

En la Educación Técnica, incluso los ingenieros civiles utilizan buen número de instrumentos, herramientas, máquinas y equipos para ejecutar las construcciones. También los laboratorios de materiales donde realizan ensayos y mediciones a los diferentes materiales de construcción. Una asignatura muy importante en su currículo es Maquinarias de Movimiento de Tierra, en la cual los estudiantes estudian cada uno de los equipos y herramientas a utilizar para una de las primeras fases de cualquier obra constructiva.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación Técnica para reproducir aquellos objetos, fenómenos y procesos que por diversas razones no se pueden llevar al aula, ni el estudiante tiene acceso directo a ellas y pueden ser utilizadas de tres formas distintas: visuales, auditivas y táctiles. La televisión, el video y las aplicaciones informáticas como medios del proceso de enseñanza-aprendizaje. Albarino C. y Del Toro M., en multimedia para la educación son del criterio que las nuevas tecnologías de la comunicación y de la información (NTIC) tocan muy cerca a la escuela, modificando las formas tradicionales de enseñar y de aprender.

La utilización de uno o más medios está determinada por el objetivo que persiga el proceso y la interrelación con los demás componentes, por tanto el proceso nunca se subordina a la utilización de la tecnología, esta debe seguir siendo una herramienta en función de la formación integral y de vías individualizadas de aprendizaje para el estudiante.

Es significativo destacar las relaciones que tienen los medios de enseñanza con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje ya que ellos están íntimamente relacionados con los demás componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje, en especial con los métodos de enseñanza por lo que se les considera su sostén material.

Los objetivos, orientan la actividad de los estudiantes y los profesores, de ahí que la relación primaria se establezca con los mismos y con las tareas docentes donde se concretan los mismos.

Es importante enfatizar que los objetivos determinan la selección de los medios de enseñanza, es por ello que Ana Rosa Rojas Rodríguez es del criterio que: “Los objetivos están determinados por las exigencias sociales que se concretan en el perfil profesional. Los objetivos responden a la pregunta ¿Para qué enseñamos? y orientan el resto de los componentes del proceso. Muy relacionado con los objetivos está el contenido que responde a la pregunta de ¿Qué debemos enseñar? Por lo tanto para seleccionar los medios debemos tener presente ante todo los objetivos y el contenido”. [Rojas, 2013].

Roberto Abreu, es del criterio que: “La relación objetivo-contenido-método-medios en el proceso de enseñanza-aprendizaje, parte de considerar que los medios tienen una relación de coordinación con los métodos, y al igual que el método, el medio está determinado, en primer lugar por el objetivo y por el contenido, por lo que se subordina a ellos. Ningún enfoque teórico o metodológico para el proceso de enseñanza-aprendizaje puede trascender si sus medios no se insertan en la integralidad del método, en el desarrollo de la personalidad”. [Roberto, 2004].

En las concepciones teóricas sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje se concuerda en que el problema de la selección de los medios es muy importante. Para el planteamiento de las ideas que siguen, han sido de mucho valor los trabajos en relación con los medios del proceso de enseñanza aprendizaje de Porto Ramos [2005], el cual refiere que: “La función didáctica del medio es facilitar la acción específica que expresa el objetivo. Si en el proceso de enseñanza-aprendizaje el objetivo es esencial, general y supone una actuación, esta actuación con el contenido se despliega, y con el método se desarrolla, cuando el medio concretiza y mediatiza la relación entre el sujeto y su objeto de estudio”. [Porto, 2005].

Las ideas expresadas, a partir de la concepción de Porto Ramos [2005] sobre los medios, expresan la importancia que se le concede a esta categoría didáctica desde un aprendizaje que pretenda ser formativo, lo cual se cumple si tenemos en cuenta las siguientes

exigencias planteadas por Porto Ramos [2005] y asumidas por los Doctores Roberto Abreu [2004], Raquel Bermúdez [2004] y otros, referidas en su libro: Didáctica para la Educación Técnica y Profesional:

- Los medios deben trabajarse para lograr la concentración de la atención en la exactitud de las representaciones, en la profundidad del pensamiento y en la solidez de la memorización, favoreciendo la internalización de lo comprendido.
- El medio no ha de utilizarse solo para describirle la acción al estudiante, sino para que este también la planifique, la ejecute, la controle y la comunique.
- Los medios han de humanizar el proceso haciéndolo más participativo y libre de toda estandarización mecánica que frene o inhiba su contenido psicológico. La correcta composición del medio y su diseño precisaran la dinámica de la acción que han de realizar los estudiantes en las situaciones de aprendizaje diseñadas según la metodología del aprendizaje formativo.
- Los medios han de promover el autoconocimiento, la autorregulación y la realización personal de los estudiantes, o sea, propiciar la metacognición.
- Utilizarlos conformando un sistema junto al resto de los componentes didácticos del proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Garantizar que los medios posibiliten la adquisición de conocimientos diversos, vivenciales, divergentes y enriquecedores.
- Garantizar una asimilación de los contenidos consciente, transformadora y salida.
- Respetar los necesarios momentos de orientación, ejecución y control, sin olvidar incluirlos como parte de la base orientadora de las actividades diseñadas.
- Diseñar situaciones de aprendizaje donde los medios sean usados por los estudiantes en la etapa material o materializada durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Trabajar los medios propiciando aprendizajes desde lo instructivo y lo educativo.

- Diseñar el medio a partir del nivel real de los estudiantes, sus intereses e individualidad, que lo guíen hacia el logro de un aprendizaje más flexible y participativo.
- Propiciar que los medios promuevan un aprendizaje independiente, significativo y creativo.
- Los medios deben crear posibilidades para que los estudiantes desarrollen acciones de autocontrol y autovaloración de sus aprendizajes y permitir el control colectivo de sus compañeros.

Es curioso como prevalece las características esenciales de este componente para la obtención de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador y su carácter de sistema, lo que indica que la función que algunos no puedan cumplir por sus características estructurales y la propia información de que son portadores, es complementada por otros medios del sistema, pero eso sí, sin llegar a la sustitución de los mismos, porque entonces no cumpliría con el requisito de lo sistémico.

Es por ello que Fátima Addine enfatiza en la importancia de la relación de los medios de enseñanza con el resto de los componentes del proceso, ya sean personales o no, pues la misma refiere que: “Son los componentes del proceso que establecen una relación de coordinación muy directa con los métodos, en tanto que el “cómo” y el “con qué” – pregunta a la que responden- enseñar y aprender, son casi inseparables, de igual forma, en ocasiones resulta que pueden funcionar lo mismo como uno u otro, tal es el caso del libro de texto”. [Addine, 2004].

### **Conclusiones del capítulo.**

La sistematización realizada en este capítulo permite valorar los fundamentos para la elaboración del software, las conceptualizaciones sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus componentes personales y no personales del proceso y su carácter de sistema contribuyen al logro de la formación integral del estudiante a partir de las exigencias del currículo a un nivel micro.

## **CAPÍTULO II: SOFTWARE PARA PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA MAQUINARIAS DE MOVIMIENTO DE TIERRA.**

En el presente capítulo, el autor da respuesta a la segunda y tercera pregunta científica que aparece declarada en la introducción de la tesis. La primera parte del capítulo está dedicada a la constatación del estado actual del aprendizaje de los estudiantes en el contexto donde se llevó a cabo la investigación. En la segunda parte se describe detalladamente la presentación del software para el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.

### **2.1 Caracterización de la población y la muestra. Resultados del diagnóstico.**

El autor para la investigación utilizó como población y muestra **53** estudiantes de cuarto año, perteneciente a la carrera de Ingeniería Civil. De ellos 26 son del sexo femenino y 27 del sexo masculino para un 100% de representatividad. Desde el punto de vista étnico 4 de ellos son mestizos y el resto de raza blanca, 3 estudiantes son militantes de la Unión de Jóvenes Comunistas. Todos provienen del preuniversitario.

Se entrevistaron dos profesoras que imparten la asignatura, las cuales son graduadas de nivel universitario, una de ellas con 20 años de experiencia en su labor y la otra es recién graduada con tres años de experiencia en la docencia. También el jefe del departamento quien es el jefe de carrera con una experiencia de nueve años en la docencia y se encuentra realizando el doctorado en pedagogía.

Para la elaboración de los instrumentos fue necesario realizar la operacionalización de la variable, para lo cual se tuvo en cuenta la conceptualización realizada en el primer capítulo, partiendo de las tres dimensiones y las subdimensiones que se establecen en el aprendizaje desarrollador, para lo cual se determinaron los consecuentes indicadores, dirigidos a las siguientes dimensiones:

Variable: El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.

1. Dimensión: La activación-regulación

1.1 Subdimensiones: actividad intelectual productivo-creadora; Metacognición.

2. Dimensión: Significatividad del aprendizaje.

2.1 Subdimensiones: Significatividad conceptual; Significatividad experiencial; La significatividad afectiva.

3. Dimensión: motivación para aprender.

3.1 Subdimensiones: Motivaciones predominantemente intrínsecas hacia el aprendizaje; Sistema de autovaloraciones y expectativas positivas con respecto al aprendizaje.

**Los indicadores se presentan a continuación:**

➤ **Para los estudiantes:**

- Existe concentración para el logro de los de los objetivos de aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.
- Propicia el logro de aprendizajes eficientes, logrando un compromiso afectivo, donde usted reflexione y valore sus propios criterios.
- Se siente motivado por asumir progresivamente la responsabilidad de obtener su propio aprendizaje, estableciendo planes de acción para lograrlo y toma de decisiones.
- Es protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador o un simple receptor de información.
- Valora el aprendizaje como parte intrínseca de su vida y como fuente de crecimiento personal.
- Posee independencia, originalidad y flexibilidad en la solución de tareas diversas y la potencialidad para generar nuevos conocimientos, habilidades y estrategias que necesite emplear para aprender.

- Posee conocimientos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos en la asignatura.
- Establece relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer en la asignatura.
- Expresa experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos de maquinarias de movimiento de tierra que le permitan establecer relaciones entre la teoría y la práctica.
- Muestra intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos que aprende.

➤ **Para los profesores y jefes de carrera:**

- Diagnostica las dificultades en el aprendizaje de sus estudiantes con vistas a proyectar estrategias de enseñanzas desarrolladoras.
- Propicia la participación activa de los estudiantes, creando una estructura cooperativa de trabajo en el aula.
- Favorece el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza–aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.
- Propicia la participación activa de los estudiantes en tareas de aprendizaje con contenidos, dirigidos a la comprensión de la necesidad de preservar la vida en el planeta y conservar el patrimonio natural y cultural.
- Estimula la atribución de sentido a las relaciones entre los contenidos y la vida personal y profesional del estudiante.
- Organiza situaciones de aprendizaje basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables que le permitan al estudiante identificar y resolver los problemas. Favoreciendo la aplicación de estrategias efectivas para la resolución de problemas.

- Promueve situaciones y actividades de aprendizaje que estimulan el vínculo de los contenidos de la asignatura con la vida y la práctica social, estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica.

Todos los instrumentos para la recogida de información fueron aplicados durante las cuatro primeras semanas del segundo semestre del curso 2019–2020, debido a que la muestra seleccionada recibió la asignatura en el primer semestre. La información relacionada con el grado en que se expresan los indicadores para las dimensiones se refiere a continuación:

Es importante señalar que la observación a 4 clases, (**anexo 1**) que representa el 100%, se realizó en el mes de octubre y noviembre, además el investigador se apoyó en los controles realizados por el departamento de Construcciones. Los resultados obtenidos son los siguientes:

➤ Etapa de planificación de la clase (por parte de los profesores)

- Con respecto al aspecto número 1 de la guía de observación, vinculado a la etapa de planificación de la clase, se observan que siempre las clases se elaboran careciendo de situaciones de aprendizaje para las diferentes formas organizativas del proceso de enseñanza–aprendizaje, vinculadas a conocimientos antecedentes, necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos y para el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer.
- Además las guías de estudio para las clases prácticas, seminarios carecen de situaciones y actividades de aprendizaje que estimulan el vínculo de los contenidos de la asignatura con la vida y la práctica social, estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica.
- Con respecto al acápite número 2 de la guía de observación a clases, se observa poca planificación de preguntas problémicas basadas en cuestiones significativas y motivadoras, que estimulen la “zona de desarrollo próximo” de los estudiantes, fundamentalmente aquellas que están vinculadas con su actividad como futuros ingenieros de la construcción.



- En los planes de clases no se proyectan tareas docentes vinculadas a la futura profesión de los estudiantes, por lo que se ve limitado el desarrollo del proceso de apropiación de aquellos contenidos de enseñanza-aprendizaje que sean significativos y motivadores.
- Se utilizan fuentes bibliográficas preferentemente en soporte electrónico, es limitado el empleo de otro tipo de bibliografía, como es el caso de artículos y otros materiales didácticos que estimulan la búsqueda del conocimiento.
- En el aspecto 5 no se evidencia la planificación de actividades vinculadas a la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos.

➤ Etapa de ejecución de la clase (por parte de los profesores):

En el primer aspecto de la guía de observación, correspondiente a la etapa de ejecución de la clase, se apreció que las relaciones de comunicación entre el profesor y los estudiantes son aceptables, predominando un ambiente de comprensión y persuasión ante algunas dificultades de aprendizaje observadas. Desde este punto de vista se creó un clima de confianza y seguridad en los diferentes tipos de clases, incentivándose lo bien hecho y empleándose los errores como estrategia de aprendizaje y con fines educativos.

- Con relación al segundo aspecto de la guía se observó que la utilización de medios de enseñanza-aprendizaje es pobre, pues el contenido de la asignatura requiere de poder visualizar los diferentes equipos para las labores de movimientos de tierra y así poder estimular el vínculo de los contenidos de la asignatura con la vida y la práctica social, estableciendo relaciones entre la teoría y la práctica.
- Referente al tercer aspecto de la guía de observación se detecta el establecimiento de relaciones significativas fundamentalmente desde el punto de vista conceptual, por lo que se subvalora el aspecto experiencial y el afectivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los nuevos contenidos.

- En el cuarto aspecto se detecta que el docente favorece el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza–aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.
- Con respecto al quinto aspecto se detecta que es muy pobre la promoción y el desarrollo de situaciones y actividades de aprendizaje que estimulen el vínculo de los contenidos con la vida y la práctica social.
- No se detectan actividades que propicien la formación de sentimientos y orientaciones valorativas en los estudiantes hacia la preservación y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos. Se sobredimensiona lo cognitivo.

Etapas de control y evaluación de la clase (por parte de los profesores): Se pudo constatar, a través de las observaciones realizadas, que en las clases, se analiza con los estudiantes los errores cometidos en el aprendizaje de los nuevos contenidos y se valoran los resultados docentes obtenidos por estos atendiendo a las diferencias individuales. Es importante destacar que no se potencia la utilización de la autoevaluación del aprendizaje como recurso para contribuir al desarrollo de la autorregulación de los mismos.

Por parte de los estudiantes: Se hace evidente en las clases observadas, la ausencia de intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos, por lo que la mayor parte de los estudiantes no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje ya que el contenido es muy teórico y no se vincula con la práctica. Además es necesario para poder entender el contenido, visualizar cada uno de los equipos, sus partes correspondientes y las labores que realizan según sus características. Se hace visible que los estudiantes no disfrutaban del proceso de enseñanza–aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

### **Encuesta realizada a estudiantes.**

La interpretación interrelacionada de la información recogida con la encuesta aplicada, manifestó que:

- En la pregunta # 1: solo el 62% de los estudiantes (33) logran la concentración para el logro de los de los objetivos de aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra. EL 42%; 23 estudiantes plantean que parcialmente lo logran, puesto que el contenido a recibir es muy teórico a veces tedioso porque no se observan los diferentes equipos estudiados.
- En la pregunta # 2: el 33% (18) de los estudiantes declaran que totalmente logran de aprendizajes eficientes, alcanzando un compromiso afectivo, donde reflexionan y en ocasiones valoran sus propios criterios. El 68% refiere que parcialmente logran motivarse por el contenido porque es difícil de interiorizar y comprender ya que no se tiene vivencias con la realidad objetiva de la profesión.
- En la pregunta # 3: El 100% de los estudiantes refieren que totalmente se sienten motivados por asumir progresivamente la responsabilidad de obtener su propio aprendizaje.
- En la pregunta # 4: el 26% (14) de los estudiantes refieren que totalmente son simples receptores de información, sin embargo el 68% refieren que parcialmente logran el aprendizaje en las clases, pues vinculan los conocimientos con las prácticas laborales que han desarrollado.
- En la pregunta # 5: el 73 % (39) estudiantes expresan que totalmente poseen independencia, originalidad y flexibilidad en la solución de tareas o actividades docentes que se le orientan. El resto refieren que parcialmente logran realizar las tareas que le orientan, pues el contenido es muy abarcador, reproductivo y teórico, no existen situaciones que evidencien la teoría con la práctica.
- En la pregunta # 6: el 90% declara que no tienen conocimientos ni antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos en la asignatura. El 10% declara que parcialmente tienen algunos conocimientos adquiridos en otras asignaturas que se vinculan.

- En la pregunta # 7: el 100% de los estudiantes manifiestan que totalmente en el contenido de la asignatura establecen relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer
- En la pregunta # 8: solo el 37% (20) de los estudiantes declaran que totalmente expresan experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos de maquinarias de movimiento de tierra que le permitan establecer relaciones entre la teoría y la práctica, el 33% (18) expresan parcialmente y el 33% (18) nunca, porque la asignatura carece de medios que posibilitan visualizar el contenido que recibe en ella, además no se establece el vínculo con la práctica.

### **Entrevista realizada a profesores.**

En general se entrevistaron 3 profesores que impartieron la asignatura correspondiente al inicio del primer semestre en diferentes cursos escolares. La entrevista permitió al autor de la tesis considerar algunos aspectos de interés para la investigación que seguidamente se analizan.

Con relación a la primera interrogante, referida al diagnóstico de las dificultades en el aprendizaje de sus estudiantes con vistas a proyectar estrategias de enseñanzas desarrolladoras, los profesores entrevistados (el 100%), plantean que tienen un dominio de las dificultades que presentan sus estudiantes mediante las diferentes evaluaciones que se realizan, sin embargo, no siempre se tiene en cuenta la relación de contenidos con otras asignaturas. Además las situaciones de enseñanza–aprendizaje que se estructuran casi nunca se corresponden con los intereses y necesidades de los estudiantes, lo que dificulta el trabajo colaborativo.

En lo referente a la interrogante número 2 concerniente a la participación activa de los estudiantes en tareas de aprendizaje con contenidos, dirigidos a la comprensión de la necesidad de preservar la vida en el planeta y conservar el patrimonio natural y cultural. El 100% de los profesores plantean que parcialmente, según el contenido a desarrollar en la asignatura.

En la interrogante número 3 referente a la organización de situaciones de aprendizaje basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables que le permitan al estudiante identificar y resolver los problemas. El 100% plantea que en muchas ocasiones no existe un medio adecuado donde los estudiantes puedan tener vivencias de la relación de la teoría con la práctica. Además una de las profesoras con más años de experiencia plantea que el aprendizaje en dicha asignatura a veces es reproductivo porque no se potencia el establecimiento de relaciones, las relaciones entre los aprendizajes de nuevo contenido y el mundo afectivo y motivacional de los estudiantes, también las relaciones entre el conocimiento y la vida profesional, entre la teoría y la práctica.

### **Resultados generales obtenidos con la aplicación del diagnóstico.**

Tal y como puede evidenciarse de los análisis anteriores, las principales regularidades obtenidas una vez aplicado el diagnóstico del presente proceso investigativo se puede llegar a resumir los resultados en fortalezas y debilidades:

#### **Fortalezas**

- Los docentes, que forman parte de la presente investigación demostraron tener conciencia de las insuficiencias que existen en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Relación de los contenidos de la asignatura con el resto de las asignaturas cursadas en el año.
- El programa de la disciplina Proyecto y Conservación de Vías de Comunicación para la carrera Ingeniería Civil, posee potencialidades para propiciar la significatividad del aprendizaje.
- En sentido general, los estudiantes se encuentran motivados por la carrera y manifiestan interés en su formación como futuros ingenieros civiles.
- Las potencialidades de un colectivo de profesores y el jefe de carrera comprometidos con la formación de los estudiantes.

- La interdisciplinariedad que existe en la carrera, como principio estructurador del currículo de formación del profesional, basada en una concepción didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

### **Debilidades:**

- Los estudiantes poseen una preparación limitada para relacionar los nuevos conocimientos con otros ya adquiridos a partir del estudio de los contenidos sobre los movimientos de tierra.
- Se denota poca implicación de los estudiantes en la formación de sentimientos, actitudes y valores en el aprendizaje de los contenidos, al asumir una actitud pasiva durante la clase que solo se limita a la toma de notas y preocupaciones por su evaluación; no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos con el mundo laboral.
- Predominio de un aprendizaje reproductivo, no se evidencian los contenidos hacia la práctica.
- Los escasos recursos de un medio de enseñanza en la asignatura: Maquinarias de Movimiento de Tierra donde el profesor y los estudiantes puedan organizar situaciones de aprendizaje basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables que le permitan al estudiante identificar y tomar decisiones.

## **2.2 Fundamentación del software en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra.**

El proceso de formación de los profesionales para la carrera de Ingeniería Civil posee una constante renovación y perfeccionamiento. En este contexto el autor confecciona un software educativo teniendo en cuenta los referentes teóricos que aparecen en el primer capítulo de la tesis, la sistematización realizada de los mismos y la importancia del desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador para la formación del ingeniero civil, además de tomarse en consideración los resultados alcanzados en la etapa diagnóstica de la presente investigación.

Del mismo modo, con la intención de su consecuente implementación, se realiza un análisis de las potencialidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos sobre las maquinarias para los movimientos de tierra en la disciplina Proyecto y Conservación de Vías de Comunicación de la carrera de Ingeniería Civil.

La teoría del conocimiento marxista-leninista, base metodológica de todas las ciencias, es la fundamentación filosófica del uso de los medios de enseñanza, de ahí la importancia que desempeñan como elementos indispensables que contribuyen a ser más objetivos los contenidos de la enseñanza. Es por ello que el software elaborado cumple con un clima psicológico apropiado para su uso, su contenido es actualizado, comprensible, de fácil manipulación, redactado con un lenguaje directo y familiar para el estudiante.

En la investigación se asume la ley general de formación de la psiquis humana enunciada por L. S. Vygotsky, "...todas las funciones psicológicas superiores se originan como relaciones entre los seres humanos" Vygotsky L.S. [1982], que refiere que el proceso de aprendizaje transcurre de lo externo, e interpsicológico, a lo interno e intrapsicológico, una vez que el sujeto se apropia del conocimiento.

**Fundamentos pedagógicos y didácticos:** El software educativo se diseña sobre la base del modelo del profesional. Los fundamentos pedagógicos están referidos al manejo de conceptos básicos como formación, desarrollo, instrucción, educación, enseñanza y aprendizaje aplicados en el proceso de formación del profesional de la educación técnica y los didácticos se evidencian en las particularidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos de la asignatura en el proceso formativo, donde se educa desde la instrucción.

Se asume en la tesis el cuerpo teórico de la didáctica desarrolladora, así como principios didácticos de la educación cubana enunciados por Labarrere, G. & Valdivia, G. [1988] y adecuados por Silvestre, M. & Zilverstein, J. [2000] de interés para la investigación al ser contextualizados a la Educación Superior, entre estos:

➤ Del carácter educativo de la enseñanza.

En la medida que se instruye, se analizan las posibilidades educativas de los contenidos. La unidad de lo científico y lo profesional debe dirigirse hacia el perfeccionamiento sistemático del proceso de formación en valores. El estudiante comprueba las afectaciones al medio ambiente, originadas por causas de los movimientos de tierra y el papel que juega el hombre en estas afectaciones, por consiguiente se puede comprobar en la práctica la relación causa–efecto y las posibles medidas para contrarrestarlas, con lo que se contribuye a la concepción científica del mundo.

Al relacionar el conocimiento con la experiencia precedente y vivencias del estudiante se crean condiciones para propiciar la significatividad del aprendizaje.

➤ Del carácter científico de la enseñanza.

Se trata de seleccionar el contenido que favorezca la apropiación de un pensamiento teórico (generalizaciones teóricas) y se adquieran por los estudiantes aquellos conocimientos de la ciencia que sirven de base para la actuación profesional, en lo que se manifiesta la relación ciencia-profesión y la posibilidad de atribuir sentido a lo estudiado.

➤ De la sistematización de la enseñanza.

La consecución lógica y sistémica de los diferentes contenidos químicos que se abordan en la Licenciatura en Educación y sus nexos correspondientes con los diferentes fenómenos naturales y socioeconómicos así como el vínculo del nuevo contenido con el ya conocido, favorecen la sistematización de lo aprendido que adquiere un significado para el estudiante.

➤ De la relación entre la teoría y la práctica.

La aplicación de los conocimientos teóricos acerca de las interrelaciones esenciales de lo aprendido y la posibilidad de operar con estos conceptos, leyes, entre otros para resolver tareas de aprendizaje planteadas, así como explicar los procesos de trabajo de cada uno de los equipos y sus características, lo cual favorecerá que el aprendizaje adquiera significado y sentido para el estudiante.

➤ Del carácter audiovisual de la enseñanza: unión de lo concreto y lo abstracto.



En el proceso de enseñanza–aprendizaje de los contenidos sobre los movimientos de tierra se ha de contar con un sistema integrado de medios de enseñanza, aseguramiento bibliográfico y de computación. Se destacan los medios electrónicos, pero al mismo tiempo se deberán incluir tareas de aprendizaje que estimulen la abstracción. El estudiante alcanza un conocimiento abstracto, a partir del establecimiento de relaciones con su profesión. Con una manifestación concreta de la realidad.

### **2.3 Diseño del software.**

El software educativo que se ha diseñado para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Maquinarias de movimiento de tierra, en los estudiantes de cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias Técnicas de la Universidad de Matanzas, está concebido en MOBIRISE 4.12.3 que es una aplicación offline para Windows y Mac para crear sitios web pequeños o medianos de tal forma que el estudiante pueda tener acceso de forma fácil y rápida a muchos archivos, documentos, fotos y videos relacionados con la asignatura. De esa manera, el estudiante de manera presencial, a distancia o en sus tiempos libres puede acceder a este software y adentrarse de forma didáctica y divertida en la asignatura. No solo funciona en las computadoras, también funciona en un teléfono móvil por lo cual es más cómodo para cada usuario interesado en la asignatura.

El empaquetado se hace de forma automática, MOBIRISE creó una carpeta donde se fue almacenando todo lo que se utilizó para el software como: los documentos .html, las imágenes, videos, documentos de textos, entre otros. Esta carpeta se puede copiar en cualquier soporte de almacenamiento que tenga el espacio necesario.

Es importante destacar que para poder ejecutar el software se necesita un navegador instalado, un sistema operativo de cualquier versión de Windows, 2000 megabyte libres en la memoria para guardar el documento.

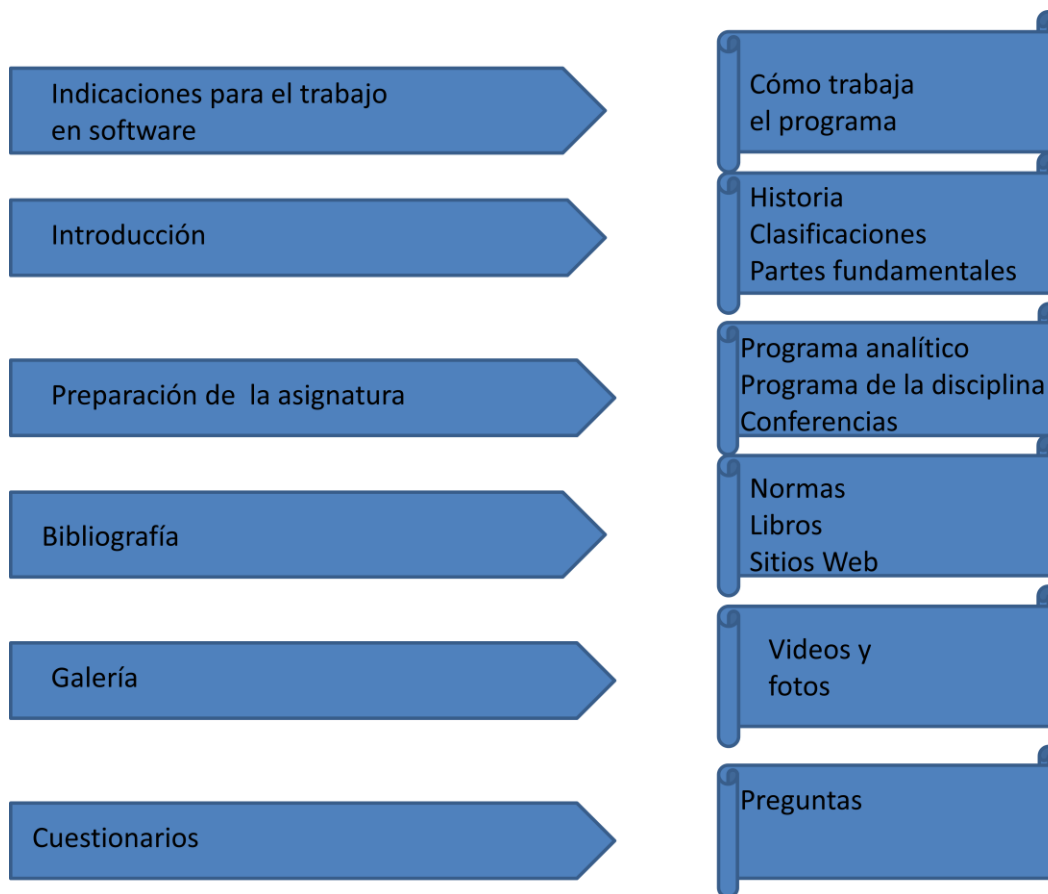
Junto al Sistema Operativo tener instalado los siguientes programas:

- Adobe Acrobat Reader.
- Microsoft Excel.

- Visor de fotos.
- Microsoft Office.

El software educativo que se propone por el autor de dicha investigación, puede ser ejecutado también por un Smartphone o tableta electrónica que posean espacio libre para guardar documentos.

El mismo consta con la siguiente estructura. La cual se explica a continuación:



Es preciso que se conozca que el software diseñado por el autor refleja diferentes opciones por las cuales el usuario puede navegar, con una organización del contenido de la asignatura Maquinarias del Movimiento de Tierra, además pueden hacer uso de referencias o hipervínculos, los cuales te dirigen a un conjunto de archivos, videos, fotos, etc. Contribuyendo al desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje eficaz, debido a que se logra la significatividad y la motivación del aprendizaje, puesto que es un medio

que favorece la vinculación de la teoría con la práctica. También puede ser utilizado en todos los momentos del proceso, fomentando las habilidades para la búsqueda y gestión del conocimiento de forma independiente e incluyendo las preparaciones metodológicas en la disciplina y la carrera en general.

Es importante destacar que en el software se encuentra un cuestionario de preguntas que pueden ser utilizadas por los profesores en todas las fases del proceso enseñanza-aprendizaje.

- Anterior a la clase: Buscando principalmente motivación hacia el nuevo contenido, en cuanto a conocer algunos datos que sirvan en la introducción de la clase.
- Durante la clase: el profesor se apoyará en el material, motivando a los estudiantes a desarrollar habilidades que le ayuden a solucionar problemas relacionados con la práctica profesional.
- Al finalizar la clase: Se podrá orientar trabajos independientes y seminarios o como autpreparación para la próxima clase.

### **Conclusiones del capítulo.**

La realización del diagnóstico desarrollado en la presente investigación permitió caracterizar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra de la carrera de Ingeniería Civil, precisando la condición en que se encuentra la asimilación de esos contenidos sobre la base de la activación-regulación, la significatividad y la motivación por aprender de los mismos.

El resultado obtenido por el autor en ese sentido justifica, sin duda alguna, la necesidad de acometer acciones estratégicas para desarrollar un trabajo consecuente sobre esta problemática particularmente, en función de un proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador que tenga lugar sobre bases científicas y que repercuta en la formación de los estudiantes desde los puntos de vista instructivos y educativos.

## CONCLUSIONES

- Los fundamentos teóricos de la presente investigación se corresponden con los puntos de vista más actualizados de la teoría cubana del aprendizaje desarrollador; con el enfoque histórico cultural de Vygotsky y colaboradores, en lo que a “zona de desarrollo próximo” y las posiciones de la actividad y la comunicación se refiere; con las definiciones y criterios sobre categorías y principios de la teoría didáctica.
- Luego del trabajo diagnóstico desarrollado en la investigación, resultó posible llevar a cabo la caracterización del estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Maquinarias de Movimiento de Tierra de la carrera de Ingeniería Civil, demostrándose que existe predominio de aprendizaje reproductivo, no se evidencian los contenidos hacia la práctica. Los estudiantes no revelan sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos con el mundo laboral.
- El software educativo propuesto centra su interés en el aprendizaje desarrollador sobre los contenidos de maquinarias de movimiento de tierra en el contexto de la carrera de Ingeniería Civil. El mismo presenta una estructura que posee potencialidades para propiciar la significatividad del aprendizaje, así como la implicación del estudiante en la formación de sentimientos, actitudes y valores. La concepción estructural y funcional del medio de enseñanza, facilita su condición sistémica, así como su flexibilidad y potencialidades para la participación activa y creativa del profesor, estudiantes y el grupo.

## RECOMENDACIONES

- Se instrumente el software educativo en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en la carrera de Ingeniería Civil, para el próximo curso en el Plan de Estudio “D”.
- El software educativo debe ser evaluado en el contexto de la carrera en el Plan de Estudio “E”, para continuar su perfeccionamiento y enriquecimiento en el proceso de contextualización del aprendizaje de los contenidos en los nuevos planes del proceso docente.
- Continuar perfeccionando el software educativo en cuanto a galería de imágenes y actualizar las conferencias, talleres y bibliografía cada vez que sea necesario para obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la asignatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abreu Regueiro, Roberto (2014). La pedagogía de la educación técnica y profesional: su lugar en el sistema de la pedagogía. En Colectivo de Autores. Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. p.25-27.
2. Abreu Regueiro, Roberto, León García, Margarita (2014). El Proceso de educación técnica y profesional como objeto de estudio de la pedagogía de educación técnica y profesional. En Colectivo de Autores. Pedagogía de la Educación Técnica y Profesional. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. p.27-29.
3. Addine, Fátima (2013). La didáctica general y su enseñanza en la Educación Superior Pedagógica. Aportes e impacto. La Habana. Editorial: Pueblo y Educación. 180p
4. Álvarez de Zayas, Carlos M. (1999). La escuela en la vida. Didáctica. La Habana. Editorial: Pueblo y Educación.
5. Álvarez de Zayas, Carlos M. (2001) El diseño curricular. La Habana. Editorial. Pueblo y Educación.
6. Bermúdez Morris, Raquel y Lorenzo M. Pérez Martín (2010). Modelo para la dirección del proceso de formación profesional en el primer año de la Licenciatura en Educación. Ponencia presentada en el III Taller internacional sobre la formación universitaria del personal docente. “Universidad 2010”. Documento en soporte digital.
7. Carmen Reinoso Cápiro; Sergio Ballester Pedroso; Concepción González Basanta (20013):El Aprendizaje Desarrollador. Teoría y Práctica en la Formación de Educadores. Curso 31 en Pedagogía.
8. Castellanos Simons, D.: La comprensión de los procesos del aprendizaje: apuntes para un marco conceptual. Centro de Estudios Educativos. ISPEJV. La Habana, 1999. Pág. 11

9. Castellanos D, Castellanos B, Llivina M. (2000) El proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la Secundaria Básica, La Habana: Editorial Pueblo y Educación.  
Castellanos D, Castellanos B, Llivina M, y Silveira M. (2002)
10. Castellanos, D., Castellano, B, Llivina, M, y Silveira, M (2000). Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Colección Proyectos. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona.
11. Castellanos D. y coautores. Aprender y enseñar en la escuela. Una concepción desarrolladora. Editorial Pueblo y Educación. Primera reimpresión, La Habana, 2005
12. Cubero, J. (1997) Fundamentación psicopedagógica de la selección y uso de los medios de enseñanza. Tesis de maestría. DDM, UH .
13. Enciclopedia Colaborativa Cubana (ECURED). (s.f) La Habana, Cuba disponible [www.ecured.cu](http://www.ecured.cu)
14. Enciclopedia Financiera, s.f. Historia del Software. Disponible: Available at: <http://www.tiposdesoftware.com/historia-del-software.htm>.
15. González, V. (1986) Teoría y práctica de los medios de enseñanza. Editorial Pueblo y Educación.
16. Facultad de Ingeniería Civil. Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría (2013). Reseña histórica de los estudios de Ingeniería Civil en Cuba. La Habana. Cuba.
17. Gaila, J, Caballero, C.(2015) Estrategia didáctica para el desarrollo del aprendizaje significativo de la Química General en el Instituto Medio Industrial de Luanda República de Angola, Revista Orbita Científica. No. 86 vol. 21. La Habana.
18. García Ramis y otros. Autoperfeccionamiento docente y creatividad. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996.

19. Ginoris Quesada, Oscar...et al. (2006). Didáctica General. Material Básico, Maestría en Educación. Editorial Universidad Bolivariana de Venezuela. Caracas. [Consulta: 12 noviembre 2013]. Documento en soporte digital.
20. Ginoris Quesada, O. (comp.) (2009) Fundamentos Didácticos de la Educación Superior Cubana Selección de lecturas. La Habana: Editorial Félix Varela.
21. González Castro, V. (1999). Medios de enseñanza. Habana: Pueblo y Educación.
22. González Soca, A. M. El proceso de enseñanza-aprendizaje ¿agente del cambio educativo? En González Soca, A.M. y C. Reinoso C. piro. Nociones de sociología, psicología y pedagogía. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 2002.
23. Hart Dávalos, Armando...et. al. (2008). Educación, ciencia y conciencia / La Habana: Editorial. Pueblo y Educación, 217 p. [Consulta: 2 octubre 2014] Documento en soporte digital.
24. Horruitiner Silva, P. (2006) La Universidad Cubana: El modelo de formación, La Habana: Editorial Félix Varela.
25. Horruitiner Silva, Pedro (2006) La Universidad Cubana: el modelo de formación La Habana. Editorial Félix Varela. En: CD-ROM Programa Académico de Amplio Acceso de Educación Superior. Diplomado Fundamentos de la Nueva Universidad Cubana. Curso: Introducción a los Fundamentos de la Nueva Universidad Cubana. Universidad Agraria de la Habana. ISP "José Antonio Echeverría". ISBN: 978-959-16-0677-8.
26. Horruitiner Silva, P. (2009) La formación del profesional de la educación superior cubana. En Revista Educación Universitaria de Matanzas. Año 99, no 2.
27. <https://translate.google.com.cu>
28. <https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fi.pinimg.com%2Foriginals%2F5f%2Fb0%2F28%2F5fb0282f55b24eaa0ef00032c11643d4.png&imgrefurl=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F593701163358251636%2F&tbid>



=SJ25ufCPDJ0MNM&vet=12ahUKEwit\_6632JHqAhU\_QDABHbQIAuQQMygAegUIARCPAg..i&docid=hxIgp4Ky-Gfc-M&w=550&h=400&q=CARGADOR%20FRONTAL&ved=2ahUKEwit\_6632JHqAhU\_QDABHbQIAuQQMygAegUIARCPAg. Imágenes.

29. [https://www.youtube.com > watch. Videos.](https://www.youtube.com/watch)
30. [https://www.google.com/search?q=bulldozer&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=TXtc1M3IaTW0UM%253A%252CrUqQkJnVY3nGdM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kTio2Tf6TtL1-JAIRUESichdUmVzA&sa=X&ved=2ahUKEwjs-96zzZPqAhUASzABHbrsBtgQ\\_h0wAHoECAyQBA#imgrc=TXtc1M3IaTW0UM: Bulldozer](https://www.google.com/search?q=bulldozer&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=TXtc1M3IaTW0UM%253A%252CrUqQkJnVY3nGdM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kTio2Tf6TtL1-JAIRUESichdUmVzA&sa=X&ved=2ahUKEwjs-96zzZPqAhUASzABHbrsBtgQ_h0wAHoECAyQBA#imgrc=TXtc1M3IaTW0UM: Bulldozer)
31. [https://www.google.com/search?q=camiones+de+volteo&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=mBeQ1vE5fRaF7M%253A%252CWgpkF4t2QKX0zM%252C\\_&vet=1&usg=AI4\\_-kRDNeaBGED7zFrrTDQZdti49kSJEQ&sa=X&ved=2ahUKEwiN1pLkzZPqAhXfQjABHQILDe0Q9QEwAHoECAUQHQ#imgrc=mBeQ1vE5fRaF7M:T. Camiones de volteo.](https://www.google.com/search?q=camiones+de+volteo&tbm=isch&source=iu&ictx=1&fir=mBeQ1vE5fRaF7M%253A%252CWgpkF4t2QKX0zM%252C_&vet=1&usg=AI4_-kRDNeaBGED7zFrrTDQZdti49kSJEQ&sa=X&ved=2ahUKEwiN1pLkzZPqAhXfQjABHQILDe0Q9QEwAHoECAUQHQ#imgrc=mBeQ1vE5fRaF7M:T. Camiones de volteo.)
32. <https://www.google.com/search?source=univ&tbm=isch&q=motograders&sa=X&ved=2ahUKEwieg4O4z5PqAhVNRzABHQ0lCf4QsAR6BAgKEAE>
33. Labarrere, G, Valdivia, G.E. (2000) Pedagogía. La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
34. Lenin, V. I. (1979) Materialismo y Empirocriticismo. Moscú: Editorial Progreso.
35. MSc. Ana María González Soca. - MSc. Silvia Recarey Fernández. - Dr.C. Fátima Addine Fernández. El proceso de enseñanza aprendizaje: un reto para el cambio educativo. Documento digital 2004.
36. Mes 2007: Modelo del profesional, plan D, carrera de Ingeniería Civil.

37. Msc. Ing. Ileana Alfonso Los medios de Enseñanza y el modelo educativo virtual. Documento digital.
38. Perera, A. (2015) La significatividad del aprendizaje de los contenidos químicos en el primer año de la Licenciatura en Educación. Biología –Geografía. Revista Atenas. Matanzas.
39. PORTO, A. (2005) Tareas para capacitarse en el trabajo con los medios. Tesis de Doctorado, ISPETP.
40. Rico P y M Silvestre. Proceso de enseñanza- Aprendizaje. En: Compendio de Pedagogía. Editorial Pueblo y Educación. Primera reimpresión. La Habana, 2003.
41. ROJAS A.R. y otros (2000). La Tecnología Educativa en Tendencias
42. Vigotsky, L. S.: Fundamentos de Defectología. Obra Completas. Tomo 5. Editorial Pueblo y Educación, C. de La Habana,1995.
43. \_\_\_\_\_: “Colectivo de autores CEE. ISPEJV. Hacia una concepción del aprendizaje desarrollador. Edición Mora Carnet. C. de La Habana, 2001.
44. \_\_\_\_\_: Pensamiento y lenguaje. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1982.
45. \_\_\_\_\_: Interacción entre enseñanza y desarrollo. Impresión ligera. Universidad de La Habana, (s/a)
46. Zilberstein, José. Y Silvestre, Margarita. (2000). Aprendizaje, enseñanza y desarrollo. En Cómo hacer más eficiente el aprendizaje. Ediciones CEIDE. México.
47. Zilberstein Toruncha, J y PortelaFalgueras, R. (2002) Una concepción desarrolladora de la motivación y el aprendizaje de las ciencias. Material en soporte electrónico La Habana: Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño (IPLAC).
48. Zilberstein Toruncha-José.Margarita Silvestre Oramas, (2004). Una didáctica para una enseñanza y un aprendizaje desarrollador.

## ANEXOS

### **Anexo 1: Guía para la observación a clases.**

**Objetivo:** Caracterizar el estado actual del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura: Maquinarias de Movimiento de Tierra en los estudiantes de cuarto año de la carrera Ingeniería Civil, desde la dinámica del trabajo grupal en el aula.

La observación a clases se centrará en los siguientes aspectos:

#### **- Aspectos a observar vinculados a la actividad del estudiante.**

1. Posee conocimientos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos.
2. Se implican activamente en el aprendizaje de los nuevos contenidos.
3. Posee experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos impartidos en la asignatura.
4. Valora desde diversos puntos de vista y perspectivas los contenidos.
5. Manifiesta la necesidad personal y profesional del conocimiento de los diferentes contenidos, para comprender los fenómenos y procesos sobre la problemática medioambiental.
6. Muestra intereses cognoscitivos y profesionales por los contenidos que aprende.
7. Disfruta el proceso de enseñanza–aprendizaje de los contenidos químicos.
8. Revela sentimientos de placer y satisfacción en la realización de actividades de aprendizaje encaminadas a la integración de los contenidos con el mundo social.

**- Aspectos a observar vinculados a la actividad del profesor. En la etapa de planificación-organización de la clase:**

1. Se planifican en las guías de estudio, actividades docentes vinculadas a conocimientos químicos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos y el establecimiento de relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer; entre los contenidos químicos con los biológicos y geográficos y la vida cotidiana.
2. Se planifican preguntas problémicas basadas en problemas significativos y motivadores que estimulen la zona de desarrollo próximo de los estudiantes vinculadas con la actividad como futuros profesionales.
3. Se utiliza literatura científico-popular y otras que estimulan la búsqueda del conocimiento.
4. Se planifican actividades vinculadas a la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos.

**- En la etapa de ejecución de la clase:**

1. Relaciones de comunicación que se establecen en la clase.
2. Utilización de medios de enseñanza–aprendizaje en soporte electrónico.
3. Establecimiento de relaciones significativas desde el punto de vista conceptual, experiencial y afectivo.
4. Se favorece el conocimiento de las relaciones de lo conocido y lo nuevo por conocer en el proceso de enseñanza–aprendizaje a nivel intra e interdisciplinar.
5. Se promueven situaciones y actividades de aprendizaje que estimulan el vínculo de los contenidos químicos con la vida y la práctica social.
6. Se propicia la formación de sentimientos y orientaciones valorativas en los estudiantes hacia la preservación de la vida en el planeta y la conservación del patrimonio natural y cultural desde la apropiación de los contenidos

**- En la etapa de control y evaluación durante la clase:**

1. Se analiza con los estudiantes los errores cometidos en el aprendizaje de los nuevos contenidos químicos.
2. Se potencia la autoevaluación del aprendizaje como recurso para la autorregulación del estudiante.

## **Anexo 2 Encuesta a estudiantes que integran el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil:**

**Objetivo:** Comprobar el interés que poseen los estudiantes por el aprendizaje de los contenidos sobre las maquinarias utilizadas para ejecutar los movimientos de tierra.

**Estimados estudiantes:** Como parte de una investigación que se realiza acerca del aprendizaje de los contenidos en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra. Lee cuidadosamente y después responde según la escala: totalmente (T), parcialmente (P), nunca (N). Tus opiniones serán de gran ayuda para perfeccionar nuestro trabajo.

Durante el desarrollo de sus clases:

1. \_\_\_\_ ¿Usted logra la concentración para el logro de los objetivos de aprendizaje en la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra?
2. \_\_\_\_ ¿Propicia el logro de aprendizajes eficientes, alcanzando un compromiso afectivo, donde usted reflexione y valore sus propios criterios?
3. \_\_\_\_ ¿Se siente motivado por asumir progresivamente la responsabilidad de obtener su propio aprendizaje, estableciendo toma de decisiones?
4. \_\_\_\_ ¿Se siente usted un simple receptor de información?
5. \_\_\_\_ ¿Usted posee independencia, originalidad y flexibilidad en la solución de tareas o actividades docentes que se le orientan?
6. \_\_\_\_ ¿Posee conocimientos antecedentes necesarios para la comprensión de los nuevos conocimientos en la asignatura?
7. \_\_\_\_ ¿Usted establece relaciones entre lo conocido y lo nuevo por conocer en la asignatura?
8. \_\_\_\_ ¿Usted expresa experiencias previas de la vida cotidiana sobre los contenidos de maquinarias de movimiento de tierra que le permitan establecer relaciones entre la teoría y la práctica?

### **Anexo 3 Entrevista a profesores que imparten la asignatura.**

**Objetivo:** Caracterizar la percepción que tienen los profesores que imparten la asignatura Maquinarias de Movimiento de Tierra en el cuarto año de la carrera de Ingeniería Civil, teniendo en cuenta el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador.

**Estimado profesor:** Con motivo de la realización de una investigación relacionada con el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje desarrollador en la asignatura antes mencionada, solicitamos su colaboración y respuestas con la mayor sinceridad, a las siguientes preguntas.

Preguntas para el diálogo.

1. ¿Diagnostica las dificultades en el aprendizaje de sus estudiantes con vistas a proyectar estrategias de enseñanzas desarrolladoras?
2. ¿Cómo usted propicia la participación activa de los estudiantes en tareas de aprendizaje con contenidos, dirigidos a la comprensión de la necesidad de preservar la vida en el planeta y conservar el patrimonio natural y cultural?
3. ¿Usted organiza situaciones de aprendizaje basados en problemas reales, significativos, con niveles de desafío razonables que le permitan al estudiante identificar y resolver los problemas. Favoreciendo la aplicación de estrategias efectivas para la resolución de problemas?