

**FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y TURISMO  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO DE DIPLOMA**

**Diseño de un medio de enseñanza y  
aprendizaje para el contenido de Gestión  
de inventarios**

**Tesis en opción al título de  
Ingeniero Industrial**

**Autor: Alejandro Osorio Pérez**

**Tutor (es): M.Sc Elisa Leyva Cardenosa  
M.Sc Hidelvys Cantero Cora  
Ing. Roberto Estrada Leyva**

**Holguín, 2016**

## RESUMEN

En la actualidad, las instituciones de la Educación Superior deben formar profesionales con los niveles de preparación que la sociedad espera para poder dar respuesta a las exigencias que impone el entorno. Esto implica realizar un correcto tratamiento metodológico en la dirección del aprendizaje, donde tiene un papel activo los medios de enseñanza y aprendizaje. La concepción sobre estos ha ido evolucionando, debido a la introducción de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (nuevas TICs).

Lo antes expuesto ha propiciado el desarrollo de una incesante labor en las universidades del país para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. A esta tarea se ha incorporado la Universidad de Holguín y como parte de ella la carrera de Ingeniería Industrial. En esta, en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje (PEA) se han identificado limitaciones con la utilización de *software* educativos en varias asignaturas. Específicamente en Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I, se manifiestan insuficiencias en el uso de *software* para impartir el contenido de Gestión de inventarios.

Atendiendo a lo anterior se decide desarrollar este estudio con el objetivo de diseñar un medio de enseñanza y aprendizaje (*software*) para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas antes referidas. Este constituye el principal aporte de esta investigación. En el desarrollo del trabajo se utilizaron métodos teóricos y empíricos como: histórico-lógico, análisis y síntesis, encuestas, entrevistas, observación directa y revisión documental.

## **ABSTRACT**

Nowadays, the institutions of Higher Education should form professionals with the preparation levels that society expects to be able to give answer to the demands that the environment imposes. This implies to carry out a correct methodological treatment with the purpose of learning, where have an active paper the teaching and learning aids. The conception on these aids has been evolving, due to the introduction of the new technologies of information and communications (NTICs).

All of this have propitiated the development of an incessant work in the universities of the country to benefit the students learning. The University of Holguín was incorporated to this task and as part of it, the career of Industrial Engineering. In the development of the teaching process and learning (PEA) has been identified some limitations in the use of educational software in several subjects. Specifically in Financial Economic Administration and Administration of Processes, inadequacies are manifested in the software use to teach Inventories Administration.

Because of this we decided to develop this study with the purpose of designing teaching and learning aids (software) to impart Inventories Administration in the subjects earlier mentioned. This constitutes the main contribution of this investigation. In the development of this work theoretical and empiric methods were used as: historical-logical, analysis and synthesis, surveys, interviews, direct observation and documental revision.

## ÍNDICE

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN.....                                                                                                       | 1  |
| CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO – METODOLÓGICA .....                                                                 | 6  |
| 1.1 Los componentes didácticos del proceso de enseñanza – aprendizaje .....                                             | 6  |
| 1.2 El sistema de medios de enseñanza .....                                                                             | 13 |
| 1.3 Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs).....                                           | 20 |
| 1.3.1 Los <i>software</i> educativos .....                                                                              | 21 |
| 1.4 Conclusiones parciales.....                                                                                         | 23 |
| CAPÍTULO II: PROPUESTA DE UN MEDIO DE ENSEÑANZA PARA EL CONTENIDO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS .....                       | 24 |
| 2.1 Caracterización de la carrera Ingeniería Industrial en la Universidad de Holguín ...                                | 24 |
| 2.2 Diagnóstico del estado actual de los medios de enseñanza para impartir el contenido de Gestión de inventarios ..... | 26 |
| 2.3 Diseño de un <i>software</i> para impartir el contenido de Gestión de inventarios .....                             | 32 |
| VALORACIÓN ECONÓMICA – SOCIAL.....                                                                                      | 38 |
| CONCLUSIONES.....                                                                                                       | 39 |
| RECOMENDACIONES .....                                                                                                   | 40 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                                                       | 41 |
| ANEXOS                                                                                                                  |    |

## **INTRODUCCIÓN**

Uno de los objetivos estratégicos de la sociedad lo constituye la Educación, pues se considera que esta juega un rol esencial en el progreso social debido al desarrollo que ha alcanzado la humanidad. Con estos fines se instituye la escuela, que según Álvarez de Zayas (1999), es una institución social creada para lograr un individuo con determinados niveles de preparación requeridos por la sociedad. En este sentido el egresado de la Educación Superior debe ser capaz de resolver problemas propios de la profesión con determinados índices de calidad en su labor, tal y como la sociedad espera de él.

Precisamente en las instituciones de la Educación Superior (universidades) se aprecian las acciones encaminadas a enfrentar las exigencias que impone el entorno en este nuevo siglo. Entre los requerimientos a los que deben dar respuesta se encuentran los avances científicos y tecnológicos, la globalización económica, competitividad intensificada, rapidez en la generación y obsolescencia de la información, productos y servicios, entre otros. Por tanto, se requiere que las transformaciones que ocurran en el proceso docente - educativo de la Educación Superior contemporánea, la calidad sea una constante preocupación.

Para garantizar el éxito de estas transformaciones en la educación, hay que apoyarse en la Pedagogía como ciencia que estudia el proceso educativo; enfatizando en la Didáctica, encargada de atender el proceso de enseñanza y aprendizaje (PEA) para la formación del alumno. En los análisis en torno a esta se deben tener en cuenta los aportes de autores como: Álvarez de Zayas (1992 y 1995), Addine Fernández (1998, 2004 ) y Addine Fernández, Ginoris Quesada y Turcaz Millán (2006), entre otros.

Derivado de lo anterior se entiende que se deben trazar acciones para desarrollar un correcto tratamiento metodológico en la dirección del aprendizaje. Para lograr esto se deben tener en cuenta la interrelación que existe entre los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje (objetivo, contenido, método, medios de enseñanza, evaluación y formas de organización). Si bien los autores antes referidos resaltan el papel rector del objetivo en el PEA, no dejan de reconocer el rol de los medios de enseñanza. Respecto a ello Zilberstein Toruncha y Collazo Delgado (2003), plantea, que es casi imposible pensar en la realización de este proceso sin la existencia de los medios de

enseñanza y aprendizaje, aún en el caso de una actividad puramente expositiva, en esta, la voz del profesor es el medio esencialmente utilizado para desarrollar el contenido en función del objetivo propuesto. Por qué utilizar los medios, qué son, cómo se agrupan, cómo se relacionan con los demás componentes del sistema, cómo seleccionarlos, estas son algunas de las preguntas que debe formularse un profesional que se encuentra en el camino de iniciar la importante misión de educador.<sup>1</sup>

Con el decursar del tiempo la concepción de los medios de enseñanza se ha ido transformando. Esto en gran medida responde como se mencionó con anterioridad al desarrollo científico técnico de la sociedad, la rapidez en la generación y obsolescencia de la información, entre otros. Lo anterior ha conllevado a que la universidad actual esté soportada sobre nuevos escenarios tecnológicos, donde la computación y las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) introducen cambios significativos en el quehacer académico. Sin embargo esto no implica que solo se introduzca la computación y las nuevas TICs en los procesos universitarios; sino que se deben realizar transformaciones con la introducción de esos instrumentos.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto se ha desplegado una incesante labor en los centros de Educación Superior para favorecer el aprendizaje de los estudiantes. A este proceso no se encuentra ajena la Universidad de Holguín y dentro de ella la carrera de Ingeniería Industrial. El colectivo de profesores de esta carrera, ha dedicado parte del trabajo metodológico a la gestión curricular para la solución de dificultades del plan de estudio vigente (Plan D), en particular en todo lo referido a la planeación de los componentes del proceso docente educativo. Estas investigaciones han permitido obtener logros relevantes lo que se ha visto reconocido en los procesos de acreditación a los que fue sometida la carrera en el año 2006 y 2011 donde alcanzó la condición de “Carrera Certificada”.

A pesar de estos resultados aún existen serias limitaciones con el empleo de medios de enseñanza (*software* educativos) en los laboratorios de las asignaturas siguientes: Procesos Tecnológicos I, Ergonomía, Seguridad y Salud del Trabajo, Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y Gestión de Procesos II. Con respecto a las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I, existe

---

<sup>1</sup> Tomado del Capítulo 7: Los medios de enseñanza y aprendizaje. Preparación pedagógica integral para jóvenes. 84 p.

coincidencia en que se carece de *software* para impartir el contenido de Gestión de inventarios. Por tanto considerando que una correcta utilización de los medios de enseñanza es importante en el desarrollo de los estudiantes, se decide profundizar en el estudio de este componente del PEA.

A partir de la realización de entrevistas a los docentes que imparten las asignaturas antes referidas, la aplicación de encuestas a estudiantes de tercer, cuarto y quinto año de la carrera y revisión de documentos (P1, programas de las asignaturas, informes semestrales y propuesta del Informe de la autoevaluación de la carrera de Ingeniería Industrial para reacreditar en el 2016), se determinó que existen dificultades relacionadas con:

- En los programas de las asignaturas está declarado el uso de herramientas informáticas sin embargo esto no se cumple, y no hay referencias a la Gestión de los inventarios
- Existe un bajo nivel de utilización de las nuevas TICs
- El 86,23 % de los estudiantes califican el empleo de las nuevas TICs con dificultades
- Poca frecuencia de empleo de *software* (84,78 %) en las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y Gestión de Procesos II y en particular para la temática de Gestión de inventarios, contenido que se imparte en las dos primeras.

Estas debilidades en el orden didáctico, permiten fundamentar la situación problemática a la cual se enfrenta esta investigación. En función de esto se define el problema profesional como: carencia de medios de enseñanza y aprendizaje (*software*) para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I de la carrera de Ingeniería Industrial.

En correspondencia con lo abordado hasta aquí se precisa como objeto de la investigación los sistemas de medios de enseñanza. El campo de acción se enmarca en los *software* como parte de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones.

El objetivo general es diseñar un medio de enseñanza y aprendizaje (*software*) para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I.

Para cumplir el objetivo general, se establecieron los objetivos específicos siguientes:

1. Confeccionar la fundamentación teórico-metodológica de la investigación a partir de las concepciones de la didáctica, los componentes del proceso de enseñanza y aprendizaje. Se enfatiza en el sistema de los medios de enseñanza y en particular en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (*software*).

2. Diagnosticar el estado actual de los medios de enseñanza para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y Gestión de Procesos II.

3. Diseñar un medio de enseñanza y aprendizaje (*software* para gestionar los inventarios) para las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I.

En consecuencia, la idea central a defender es que: con la propuesta de un *software* para gestionar los inventarios se contribuye a favorecer el proceso de enseñanza de forma exitosa en las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I.

En el desarrollo de la investigación se utilizaron métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial y otras especialidades afines. Los métodos empleados son los siguientes:

➤ El método histórico-lógico: en el análisis de la literatura, documentación especializada, programas analíticos y planes de estudio con el objetivo de determinar las tendencias históricas de la Didáctica; así como para poder realizar una caracterización gnoseológica del sistema de medios de enseñanza

➤ Análisis y síntesis: en el procesamiento de la información obtenida de la literatura y la experiencia de especialistas consultados, fundamentalmente para la caracterización del objeto y campo de acción de la investigación y en la elaboración de conclusiones

➤ Métodos estadísticos: para la determinación de la muestra, a través del muestreo estratificado

➤ Métodos empíricos: encuestas, entrevistas, observación directa y revisión documental.

Para su presentación, este trabajo se estructura de la siguiente forma: un capítulo I, que contiene la fundamentación teórica y metodológica que sustentó la investigación; un

capítulo II, donde se hace una breve caracterización de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de Holguín, se diagnóstica el estado actual de los medios de enseñanza para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I y se propone el diseño de un medio de enseñanza y aprendizaje. Además se elaboran las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación; la bibliografía consultada y los anexos.

## **CAPÍTULO I. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO – METODOLÓGICA**

En este capítulo se abordan los principales elementos que sustentan el desarrollo de esta investigación, refiriéndose a los componentes didácticos del proceso de enseñanza - aprendizaje. También se hace un análisis dentro de estos componentes, de los medios. Por último se centra la atención en las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) y se profundiza en los *software* educativos.

### **1.1 Los componentes didácticos del proceso de enseñanza – aprendizaje**

Para las personas que se desenvuelven en el proceso de enseñanza, la palabra Didáctica constituye un término recurrente. Desde el punto de vista genérico, lo didáctico está referido a acciones de transmisión de ideas con un determinado criterio. Este término se asocia con actividades propias para enseñar.

El vocablo Didáctica probablemente tiene su origen del griego *didactos* que significa algo así como instructivo. Fue usado por primera vez por W. Ratke en 1629 cuando publicó una obra pedagógica titulada "Principales Aforismos Didácticos."<sup>2</sup> Addine Fernández (2004), expresa: la Didáctica, rama fundamental de la Pedagogía, tiene como parte de los requisitos que le confieren su carácter de ciencia, un objeto de estudio bien delimitado: El Proceso de Enseñanza - Aprendizaje.<sup>3</sup>

Según Álvarez de Zayas (1995), la Didáctica es la ciencia que estudia el proceso docente - educativo. Es decir, mientras la Pedagogía estudia todo tipo de proceso educativo, en sus distintas manifestaciones, la Didáctica atiende solo al proceso más sistémico, organizado y eficiente, que se ejecuta sobre fundamentos teóricos y por personal especializado: los profesores. En consecuencia la Didáctica es una rama de la Pedagogía.<sup>4</sup>

En relación a los aspectos antes abordados el autor de esta investigación concuerda con el criterio de los autores mencionados con respecto a la didáctica como ciencia que tiene como objeto de estudio el proceso de enseñanza - aprendizaje.

---

<sup>2</sup> Tomado de: Colectivo de Autores. Preparación pedagógica integral para profesores universitarios. Editorial Félix Varela. La Habana, 2003. 12 p.

<sup>3</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004. 38 p.

<sup>4</sup> Álvarez de Zayas, C. M. "Una escuela para la excelencia" Santiago de Cuba. 1995. 6 p.

Autores como Ginoris Quesada, Addine Fernández y Turcaz Millán (2006) reconocen que la Didáctica en la actualidad tiene diferentes tareas. Dentro de estas se deben destacar las llamadas a consolidar un auténtico sistema teórico sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje y la de lograr la unidad y correspondencia entre la teoría y la práctica del PEA.

Para Addine Fernández (2004) 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.<sup>5</sup> Álvarez de Zayas (1995) declara que, “el proceso mediante el cual se forma sistemáticamente a las generaciones de un país le llamaremos proceso docente - educativo o proceso de enseñanza - aprendizaje.”<sup>6</sup>

Álvarez de Zayas (1995), también reconoce que la Didáctica tiene como objeto de estudio el proceso docente - educativo, y una metodología que es consecuencia de las leyes inherente de ese objeto y que relaciona sus componentes. La interacción entre estos elementos se representa de forma esquemática en la figura 1.



**Figura 1. Concepción de la Didáctica**

**Fuente: Curso de Pedagogía y Didáctica de la Educación Superior**

Con el propósito de continuar el análisis en relación con los componentes didácticos se profundiza en cada uno de ellos por separado. Esta forma de realizar la valoración de

<sup>5</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004. 9 p.

<sup>6</sup> Álvarez de Zayas, C. M.: “Una escuela para la excelencia.” Santiago de Cuba.1995. 6 p.

ninguna manera significa que se desconozca el carácter sistémico del PEA. El efectuarlo de esta forma responde a una necesidad de orden didáctico - metodológico.

#### ➤ El objetivo

Según Álvarez de Zayas (1999) es el componente rector del PEA, constituye “el modelo pedagógico del encargo social, son los propósitos y aspiraciones que durante el proceso se van conformando en el modo de pensar, sentir y actuar del estudiante.”<sup>7</sup>.

Los objetivos representan el componente que mejor refleja el carácter social del proceso pedagógico e instituyen la imagen del hombre que se intenta formar en correspondencia con las exigencias sociales que compete cumplir a la escuela. Este mismo autor en 1995 expresa: el objetivo es la aspiración, el propósito, que se quiere formar en los estudiantes: la instrucción, el desarrollo y la educación de los jóvenes, adolescentes y niños.

Los objetivos que respondan a un PEA desarrollador, promotor o agente del cambio educativo, deberán ser: orientadores, flexibles, personales, negociados y cognitivos, entre otros aspectos significativos, según plantea Addine Fernández (2004). Para Herrero Tunis (2003), los objetivos tienen entre sus requisitos más habituales, la orientación dentro del proceso pedagógico. De estos se debe destacar particularmente que influyen en el comportamiento de las restantes categorías didácticas: contenido, métodos, formas, medios y evaluación; y orientan la actividad de profesores y estudiantes ordenando el proceso para poder precisar hasta que nivel llegar en el desarrollo previsto.

De los aspectos analizados hasta aquí el autor de este trabajo concuerda en el reconocimiento del papel rector de este componente en el PEA.

En relación al objetivo Álvarez de Zayas (1995) plantea que este determina no sólo los componentes del contenido sino también su estructura. En función del objetivo el contenido adopta un tipo de estructura, un cierto orden, teniendo en cuenta esto se procede a analizar en detalle este componente.

#### ➤ Contenido

En torno a este componente se han desarrollado varios estudios. Para Álvarez de Zayas (1995), esta categoría encierra a la ciencia o rama del saber objeto de

---

<sup>7</sup> Álvarez de Zayas, C.M.: La escuela en la vida. Editorial Félix Varela. La Habana, 1992. 58 p.

apropiación por el estudiante. En el contenido se recoge el objeto de estudio y su movimiento caracterizado mediante conceptos, leyes y teorías; así como las habilidades que precisan las relaciones tanto lógicas como prácticas del hombre con el objeto de estudio, y otras de carácter docente. El conocimiento y la habilidad son dos conjuntos fundamentales del contenido que se separan en el plano teórico, pero que en la realidad objetiva del proceso docente - educativo se manifiestan unidos.<sup>8</sup>

Según Borroto Carmona (2003), el contenido del PEA incluye tanto hábitos y habilidades, como otras acciones y operaciones que aunque no alcancen estos niveles de desarrollo, forman parte de la realización del individuo y por eso plantea utilizar los términos acción y operación a la hora de hablar de estos elementos del contenido, ya que son más generales que los términos hábito y habilidades.

El contenido... “es aquella parte de la cultura y experiencia social que debe ser adquirida por los estudiantes y se encuentra en dependencia de los objetivos propuestos”, Addine Fernández (1998).<sup>9</sup> Álvarez de Zayas (1995), el aprendizaje de un contenido no es un proceso mecánico, la psiquis del estudiante, sus motivaciones, vivencias, intereses y afectos influyen decisivamente en la asimilación o no de ese contenido. Justamente en el método se desarrolla esa contradicción que posibilita el dominio del contenido.

#### ➤ Método

Para Zilberstein Toruncha (2003), el método compone el sistema de acciones que regulan la actividad del profesor y los estudiantes, en función del logro de los objetivos, atendiendo a los intereses y motivaciones de estos últimos y a sus características particulares. Este autor considera que tienen una estrecha relación con las demás categorías restantes, ya que por sí solos no podrán solucionar todas las contradicciones del proceso.

Álvarez de Zayas (1995), el método es la organización interna del proceso docente-educativo, es la organización de los procesos de la actividad y comunicación que se desarrollan en el proceso docente para lograr el objetivo. El método es, de todos los

---

<sup>8</sup> Álvarez de Zayas, C.M. Una escuela para la excelencia.1995. 21 p.

<sup>9</sup> Addine Fernández, F.: Didáctica y optimización del proceso de enseñanza aprendizaje. Material impreso. IPLAC. La Habana, 1998. 22 p.

componentes, el que mejor expresa el movimiento del proceso docente-educativo por su naturaleza dinámica. Sin embargo, no es el método sólo, la esencia del comportamiento del proceso, sino la relación entre éste y el objetivo, en primer lugar, así como entre el objetivo y el contenido, la evaluación y demás componentes. Siendo la contradicción fundamental la ley que se establece entre el objetivo y el método.

Según Addine Fernández (2004), “El método es el elemento director del proceso, responde a “¿cómo desarrollar el proceso?” “¿Cómo enseñar?” “¿Cómo aprender?” Representa el sistema de acciones de profesores y estudiantes, como vías y modos de organizar la actividad cognoscitiva de los estudiantes o como reguladores de la actividad interrelacionada de profesores y estudiantes, dirigidas al logro de los objetivos”<sup>10</sup>.

Para el autor de esta investigación los métodos están relacionados con los medios de enseñanza. Esto viene dado en que lograr una organización interna del proceso docente educativo y de los procesos de la actividad y comunicación, es más factible el proceso a través de los medios de enseñanza.

#### ➤ Medios de enseñanza

Según los autores Zilberstein Toruncha y Collazo Delgado (2003), los medios de enseñanza bien utilizados, constituyen elementos fundamentales para que la enseñanza conduzca al desarrollo de los estudiantes. Estos deben considerarse en función de lo que hace el docente y en su importante papel en el aprendizaje de los estudiantes. Los medios de enseñanza y aprendizaje responden a la pregunta ¿con qué enseñar y con qué aprender?. El proceso docente-educativo se desarrolla con ayuda de algunos objetos, como son, el pizarrón, la tiza, los equipos de laboratorios, el retroproyector, etc., todo lo cual se denomina medio de enseñanza, según expresa Álvarez de Zayas (1992), en su libro “La escuela en la vida”<sup>11</sup>.

Es criterio del autor de este trabajo que no se puede concebir la realización del PEA sin la existencia de los medios de enseñanza y aprendizaje. Esto viene dado porque los medios permiten materializar el objeto del conocimiento. Los medios de enseñanza permiten a los estudiantes desarrollar sus conocimientos con más facilidad en el

---

<sup>10</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004. 66 p.

<sup>11</sup> Álvarez de Zayas, C.M. La escuela en la vida. Editorial Félix Varela. La Habana, 1992. 17 p.

proceso de la evaluación del PEA y saber en qué medida se han cumplido los objetivos.

#### ➤ Evaluación

Como resultado del análisis de diferentes fuentes bibliográficas se presenta a continuación conceptos emitidos por algunos autores (Zilberstein, 2002; Álvarez de Zayas, 1995; Addine Fernández, 2004) y con los que este investigador concuerda. El primer autor considera fundamental que la evaluación es un proceso regulador en la dirección del proceso de enseñanza aprendizaje, en la cual intervienen docentes y estudiantes. Es el proceso para comprobar y valorar el cumplimiento de los objetivos propuestos y la dirección didáctica de la enseñanza y el aprendizaje, en sus momentos de orientación y ejecución. Se deberán propiciar actividades que estimulen la autoevaluación por los estudiantes, así como las acciones de control y valoración del trabajo de los otros.

Para Álvarez de Zayas (1995), la evaluación es otro componente del proceso que nos da la medida de que lo aprendido por el estudiante se acerca al objetivo propuesto y que la evaluación no se debe confundir con el control. Este último es una función de la dirección de cualquier proceso. La evaluación es un control que se hace en los momentos finales de cualquiera de las instancias organizativas del proceso docente-educativo, como pueden ser, el tema, la asignatura, etcétera, y que sirve para determinar el grado en que se aprendió, en que se cumplieron los objetivos.

Según Addine Fernández (2004), la evaluación del proceso de enseñanza – aprendizaje es el componente que responde a la pregunta ¿en qué medida? han sido cumplidos los objetivos del PEA. Es el encargado de regular el proceso, de ello se desprende que es un componente didáctico que juega un papel trascendental en el cambio educativo, pero paradójicamente resulta ser uno de los que más insatisfacciones presenta para alcanzar tamaño propósito, debido a todo el lastre que arrastra de la Enseñanza Tradicional.<sup>12</sup>

El autor de este trabajo está de acuerdo con los autores mencionados, con respecto a que con la evaluación se puede identificar en qué medida se han alcanzado los objetivos. Estos deben ser logrados en el contexto de una clase, la que se puede

---

<sup>12</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004, 70 p.

organizar, distribuir su proceso, en introducción, desarrollo o parte principal de la clase y conclusiones. Esto constituye una forma de organización del proceso.

➤ Formas de organización

Para Zilberstein Toruncha (s/a), las formas de organización tiene como función, la planeación por parte del docente de los objetivos, contenidos, métodos, formas de organización, medios de enseñanza y formas de evaluación que utilizará en la disciplina, asignatura o sistema de clases de que se trate. Es imprescindible que en este proceso se prevean los conocimientos y las habilidades de las cuales los estudiantes se tienen que apropiar. Así como los sentimientos, normas, convicciones y valores que se puedan formar en estos.

Según Álvarez de Zayas (1988) la forma de organización como categoría es “la estructuración y el ordenamiento interno de los componentes personales de dicho proceso: docente y estudiante, y de los elementos de contenido de las disciplinas: conocimientos y habilidades.”<sup>13</sup> Calzado Lahera citada en el libro “Didáctica: teoría y práctica” de Addine Fernández (2004), identifica a las formas de organización, que como componente del proceso, tienen una función dinámica, integradora y organizacional de los modos de actuación y comunicación de los sujetos que intervienen en el acto educativo; mediatizados por el contenido y las condiciones materiales - espirituales concretas en que se desarrolla dicho proceso.

En resumen se puede plantear que las formas de organización favorecen el cumplimiento del objetivo. Además son manifestación externa del contenido. En ellas se producen las relaciones mutuas que se establecen entre los diversos elementos que componen el proceso.

En relación a lo anterior se concuerda en lo planteado por Álvarez de Zayas (s/a) la forma, el método y el medio son los componentes operacionales del proceso docente - educativo; ellos interrelacionados entre si conforman una triada dialéctica en la que el método expresa lo más esencial de la dinámica del proceso; y la forma y el medio su expresión fenoménica. La primera desde el punto de vista estructural (espacio temporal) y la segunda desde el punto de vista de su portador material. Por lo tanto

---

<sup>13</sup> Álvarez, de Zayas, C.M. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil amplio, 1988, 128 p.

atendiendo a ello es importante que el proceso de planeación de las formas de organización se realice una correcta selección del soporte material con el cual se garantiza la vía de aprendizaje. A partir de estos elementos se decide profundizar en el sistema de medios de enseñanza.

## **1.2 El sistema de medios de enseñanza**

Un sistema de medios para aproximarse a una eficiencia instructiva debe, en primer lugar, ser capaz de adaptarse a las respuestas e inquietudes que los estudiantes manifiesten durante la presentación del propio medio o que existan de antemano.<sup>14</sup>

El sistema de medios comprende no sólo el objeto físico real sino todo su sistema de concepción metodológica y de producción.<sup>15</sup> Addine Fernández (2004), identifica que para el profesor resulta bien difícil poder transformar un sistema de medios en sus clases como parte del PEA, y habitualmente lo que se hace es trabajar con un conjunto de medios, por eso hay que prestarle mucha atención a esta contradicción para que pueda obtenerse la calidad del proceso mediante esta característica.<sup>16</sup>

Los medios permiten materializar el objeto del conocimiento actuando sobre el sistema senso-racional del sujeto que aprende, mediando el proceso ascendente del conocimiento en el aprendizaje. Estos facilitan el vínculo entre lo sensorial y lo racional, entre la imagen inicial y difusa y la imagen concreta pensada.

El sujeto que aprende no asimila o capta la realidad como un reflejo mecánico, de modo pasivo, sino a través de la actividad histórico-social en que se desenvuelve. Los medios pueden favorecer la actividad sujeto-objeto y la interacción sujeto-sujeto, cuando representan un eslabón de enlace con el acervo cultural con el que el PEA ha de pretrechar a los estudiantes.

Desde el punto de vista psicológico, diferentes investigaciones realizadas muestran el importante papel de los medios en el PEA: en la motivación, la esfera emocional, en la retención de la información, la concentración de la atención, la relajación. Estas, entre otras razones, contribuyen a fomentar un clima favorable para el aprendizaje.

---

<sup>14</sup> Tomado de material Fundamentos de Didáctica. Centro Universitario de Las Tunas. Cátedra de estudios didácticos UNITUNAS. 32 p.

<sup>15</sup> Tomado de material Fundamentos de Didáctica. Centro Universitario de Las Tunas. Cátedra de estudios didácticos UNITUNAS. 31 p.

<sup>16</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004 69 p.

Álvarez de Zayas (1992) expresa en su libro “La escuela en la vida”, 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. En la definición misma de medio de enseñanza se hace evidente que éste es el vehículo mediante el cual se manifiesta el método, o sea, que es el portador material del método.<sup>17</sup>

Para Addine Fernández (2004), 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. Los medios de enseñanza y aprendizaje permiten la facilitación del proceso, a través de objetos reales, sus representaciones e instrumentos que sirven de apoyo material para la apropiación del contenido, complementando al método, para la consecución de los objetivos.<sup>18</sup>

Se coincide con el criterio de estos dos autores que manifiestan la estrecha relación que existe entre medios y método. Se considera que al disponer de los medios de enseñanza necesarios se hace más factible a los profesores la aplicación de su método de enseñanza - aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos de forma eficiente. Los medios deben considerarse en función de lo que hace el docente (enseñanza) y en su importante papel en el aprendizaje de los estudiantes.

El proceso de enseñanza-aprendizaje es esencialmente interactivo y comunicativo, de intercambio de información, compartiendo experiencias, conocimientos y vivencias que logran una influencia mutua en las relaciones interpersonales (Addine Fernández, 2000). En la medida en que los medios apoyen la efectividad de la comunicación contribuyen a la eficacia del PEA. L. A. Mattos (1973), lo denomina medios auxiliares, en función de que deben impresionar aquellos sentidos, que según él, contribuyen más

---

<sup>17</sup> Álvarez de Zayas, C.M. La escuela en la vida. Editorial Félix Varela. La Habana, 1992. 49 p.

<sup>18</sup> Tomado de: Addine Fernández, F. (compiladora). Didáctica: teoría y práctica” Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 2004. 69 p.

al aprendizaje (ojos y oídos), por lo que otorga el mayor valor a los medios visuales, tales como láminas murales, pizarrón y las proyecciones luminosas.<sup>19</sup>

Un colectivo de autores alemanes (1966) refiere que los medios de enseñanza son las “condiciones materiales que hacen posible para los maestros y alumnos un trabajo de enseñanza exitoso (...) son medios auxiliares de la escuela con funciones didácticas específicas.”<sup>20</sup> Gimeneo (1981) plantea lo siguiente: “material didáctico de todo tipo, desde el gráfico o maqueta más elemental, hasta los medios audiovisuales más sofisticados, hasta la última generación de cerebros electrónicos al servicio de la enseñanza.”<sup>21</sup>

Para un colectivo de autores cubanos (1984) “los medios son los componentes del proceso de enseñanza aprendizaje que sirven de sostén material a los métodos (...) están determinados, en primer lugar, por el objetivo y el contenido, los que se convierten en criterios decisivos para su selección y empleo (...) constituyen distintas imágenes y representaciones (...) abarcan objetos materiales e industriales (...) los cuales contienen información y se utilizan como fuente de conocimiento (...) contribuyen a que la enseñanza sea activa.”<sup>22</sup>

A partir del análisis efectuado se puede plantear que los medios de enseñanza contribuyen a hacer más objetivos los contenidos de la enseñanza. Con la utilización de los medios se reduce el tiempo dedicado al aprendizaje, se puede transmitir mayor cantidad de información en menos tiempo, además se eleva el éxito del aprendizaje. Todo esto se sustenta en las funciones que estos desarrollan en el PEA.

---

<sup>19</sup> Citado por Zilberstein Toruncha, J. y Collazo Delgado, R. 2006 en edición de Preparación pedagógica integral para jóvenes. 85 p.

<sup>20</sup> Citado por Zilberstein Toruncha, J. y Collazo Delgado, R. 2006 en edición de Preparación pedagógica integral para jóvenes. 86 p.

<sup>21</sup> Citado por Zilberstein Toruncha, J. y Collazo Delgado, R. 2006 en edición de Preparación pedagógica integral para jóvenes. 86 p.

<sup>22</sup> Citado por Zilberstein Toruncha, J. y Collazo Delgado, R. Capítulo 7: Los medios de enseñanza y aprendizaje. Libro Preparación pedagógica integral para jóvenes. 86 p.

Los medios de enseñanza cumplen disímiles funciones. El uso de estas, de manera científica favorece el desarrollo de la personalidad de los estudiantes. A continuación se realiza una breve descripción de estas funciones.

➤ Función instructiva: promueven la apropiación de los conocimientos y el desarrollo de habilidades. Permiten estudiar los objetos, fenómenos o procesos de la manera más objetiva posible

➤ Función cibernética: influyen en el estudiante y este llega a ofrecer respuestas, las que provocan un cierto mecanismo de reflujo, que contribuye a regular el proceso de enseñanza aprendizaje, al permitir conocer las preferencias del estudiante, sus motivaciones o maneras de actuar

➤ Función formativa: inciden en la educación del estudiante, en la formación de sus convicciones y valores, a la vez que favorecen la elevación de su cultura e instrucción, enriqueciendo su visión del mundo y de sí mismo

➤ Función lúdica- recreativa: favorecen la distracción y el entretenimiento, a la par que se instruye y educa. Permiten cambios de actividad y en determinados tipos, un descanso físico y mental. En la educación básica favorecen la utilización de juegos

➤ Función desarrolladora – control: ayudan al desarrollo integral de la personalidad del estudiante. A la vez que propician el control, autocontrol y valoración del aprendizaje

➤ Función motivadora, innovadora, creadora: correctamente utilizados son poderosos elementos que motivan al estudiante a aprender, lo entusiasman por apropiarse del contenido, crean intereses e inclinaciones, la necesidad de crear.

Para que se cumplan correctamente estas funciones es necesario la selección idónea del tipo de medio de enseñanza. En torno a ello en la literatura se reconocen numerosas clasificaciones ya que estos se encuentran en constante renovación y son de diferente naturaleza a partir del desarrollo tecnológico históricamente alcanzado y de la labor creadora de los docentes. Seguidamente se muestran algunos criterios de clasificación.

Según un colectivo de autores alemanes (1965), de acuerdo a sus características constitutivas, los medios pueden ser:

➤ Objetos originales: objetos y productos de la naturaleza y la sociedad

➤ Imitaciones: modelos, maquetas (móviles o rígidos y seccionados), Reproducciones (de un área)

➤ De carácter simbólico: mapas, esferas, planos, diagramas.

De acuerdo a sus características constitutivas, un colectivo de autores cubanos (1984), propone:

➤ Objetos naturales e industriales: en su forma normal o seccionados (seres vivos y disecados, herbarios, colecciones de objetos naturales, máquinas, herramientas

➤ Objetos impresos y estampados: planos (láminas, tablas, gráficos, guías metodológicas, libros, cuadernos) y tridimensionales (maquetas, modelos)

➤ Medios sonoros y de proyección: audiovisuales (películas, documentales didácticos y videocintas), visuales (filminas y diapositivas) y auditivos (grabaciones)

➤ Materiales para la enseñanza programada: libros de enseñanza programada y máquinas de enseñar

En una adaptación realizada por un colectivo de autores cubanos (1984), se adopta una clasificación donde se ubica a los medios de enseñanza y aprendizaje, en su función en ese proceso.

➤ Medios para la transmisión y apropiación de la información: películas, vídeos, *software* educativos, grabaciones, libros de texto y manuales, enciclopedias y otras fuentes bibliográficas, objetos naturales y (o) conservados, medios planos y tridimensionales

➤ Medios para la experimentación por el estudiante: máquinas herramientas, instrumentos de laboratorio, computadoras, cámaras fotográficas, vídeos, grabadoras de sonido, etc

➤ Medios para el entrenamiento: equipos y programas computarizados, simuladores que requieren habilidades manipulativas

➤ Medios para el control del enseñar y aprender: incluye desde las variantes de pruebas impresas, hasta el uso de programas de computación para evaluar.

Según Concepción García y Rodríguez Expósito (s/a), muestran una tipología según las características de los grupos de medios:

a) Medios de percepción directa

- Objetos reales: naturales e industriales.
- Reproducciones: maquetas, modelos.
- Tableros: pizarrón, tablero acrílico, franelógrafo, etc.
- Elementos gráficos: mapas, carteleras, fotografías, etc.

b) Medios de proyección de imágenes fijas

- Opacos: episcopio
- Transparentes: retroproyector, proyector de diapositiva, etc.

c) Medios sonoros

- Naturales: la voz, ruidos del medio ambiente
- Técnicos: grabadora, radio, etc.

d) Medios de proyección de imágenes en movimiento: cine, televisión, etc.

De un estudio desarrollado por la “Cátedra de Estudios Didácticos UNITUNAS” (s/a), toda clasificación de medios de enseñanza - aprendizaje atiende a algún criterio. En función de ello efectúan una propuesta de aquellos que consideran fundamentales.

➤La primera clasificación depende de los sentidos involucrados en la percepción del medio, siendo estos: visuales, auditivos y audio - visuales.

➤Según su aparición cronológica se ha usado como criterio el de generaciones de medios:

➤Primera generación (libros, impresos, etc.)

➤Segunda generación (pancartas, transparencias, demostraciones con equipos reales, etc.)

➤Tercera generación (videos, grabadoras, TV, cine, etc.)

➤Cuarta generación (computadoras, programas inteligentes, autoinstrucción con computadoras, etc.)

Otras categorizaciones son en estáticos y dinámicos. Además se considera su alcance: limitado (aula) y de alcance (medios masivos). Se agrupan como de comunicación oral y escrita, comunicación pictórica y de eficiencia instructiva.

Autores como Mariño Sánchez, Bao Pavón y Ortiz Torres (2006), identifican y especifican siete tipos de medios: pizarrón, libro de texto, retrotransparencias, objetos naturales e industriales, objetos impresos, medios sonoros y de proyección y nuevas

tecnologías de la información y la comunicación.

El análisis desarrollado permite afirmar que aunque existen diferentes criterios para la clasificación de los medios de enseñanza hay puntos de contactos en algunas de estas. Pudo apreciarse que de forma general existe un reconocimiento en el papel que desempeñan los libros de textos, el pizarrón y retrotransparencia. Existe tendencia a significar la importancia que en la actualidad juegan las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

En relación a lo antes expresado, el autor de este trabajo asume la clasificación dada por Mariño Sánchez et al. 2006. Esta selección responde a que la propuesta de este colectivo de autores comparte en mayor medida las que le anteceden, además que se caracteriza por su fácil entendimiento para cualquier investigador.

No podría afirmarse que existe un único medio de enseñanza y aprendizaje o que uno es más eficaz que otro, todos de una forma u otra, utilizados creadoramente, pueden favorecer el aprendizaje. Los diferentes medios deben emplearse en sistema, unos deben vincularse con los otros, su utilización debe planificarse en función del objetivo y el contenido previsto, de las características individuales de los estudiantes, de las formas de organización que se requieran, así como de las condiciones que existan. En su empleo debe tenerse en cuenta la motivación, la orientación, la ejecución y el control de la actividad en la que intervengan.

Por último, señalar que no se debe olvidar que el video, la televisión y las nuevas TICs, deben vincularse a los demás medios de enseñanza y aprendizaje formando un sistema. Es importante reconocer en ellos el poder comunicativo y formador que encierran pero recordar que no constituyen medios todopoderosos.

Para el profesor la integración de la televisión, el video, y las nuevas TICs al proceso de enseñanza - aprendizaje debe significar transformaciones importantes en su actividad docente. Se corre el riesgo de aprovechar las potencialidades de estos medios para realizar un proceso de enseñanza aprendizaje dentro del modelo pedagógico de enseñanza tradicional, por ello es necesario que los docentes reflexionen sobre algunas interrogantes, cuál y cómo es su concepción sobre el proceso pedagógico, cómo entiende el papel del estudiante en este proceso y su finalidad, cuál es su rol, para qué y qué utilizar los medios.

### **1.3 Las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs)**

Con anterioridad se hizo mención a que las computadoras forman parte de la última generación de los medios de enseñanza. En ella se pueden combinar casi todos los medios existentes hasta la actualidad. Las nuevas TICs se derivan de los bienes establecidos por la humanidad en torno a la digitalización de datos, productos, servicios y procesos.

Para Ortiz y Mariño Sánchez (2004), las nuevas TICs han penetrado con una intensidad tal en el campo educativo universitario, que han obligado a reconsiderar el anterior sistema educativo pasando a una nueva etapa de enseñanza-aprendizaje en las nuevas condiciones informatizadas en que evoluciona la sociedad donde el estudiante será el gestor de su superación con la guía del profesor.<sup>23</sup> Las nuevas TICs son un resultado del desarrollo científico técnico y la educación universitaria no puede ignorarlas, como tampoco sobreestimarlas. Por tanto, hay que incorporarlas al proceso de enseñanza-aprendizaje, sobre todo en su variante semipresencial como medios de enseñanza muy útiles, al desempeñar un papel efectivo como mediadores pedagógicos para la asimilación de la gran cantidad de información que se acumula en las diferentes asignaturas que se integran dentro de los diseños curriculares universitarios.

Salazar Fernández citada por Addine Fernández (2004)<sup>24</sup>, identifica que las nuevas TICs facilitan la búsqueda de nuevos conocimientos de una forma creadora, por la posibilidad que brindan de no tener que seguir la linealidad acostumbrada en los textos. Desde el punto de vista educativo contribuyen a la transformación de la personalidad de los estudiantes, les permiten prepararse de manera más amplia en su profesión, optimizar su tiempo y adentrarse en los sistemas modernos de búsquedas de información.

El autor de esta investigación comparte el criterio de Castañeda Hevia (2003), cuando plantea que la introducción de las nuevas TICs en el proceso de enseñanza - aprendizaje como proceso de transferencia y asimilación tecnológica es un problema fundamentalmente pedagógico y de otras ciencias de la educación, que se encuentra

---

<sup>23</sup> Tomado de: Pedagogía Universitaria. Revista Electrónica de la Dirección de Formación de Profesionales Ministerio de Educación Superior. Cuba NPS 1894 Vol. IX No. 5 AÑO 2004. ISSN 1609-4808.

<sup>24</sup> Addine Fernández, F. Didáctica: Teoría y Práctica. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 2004. 24 p.

condicionado en gran medida por la posición epistemológica que se asuma en este asunto por cada institución educativa y por todos y cada uno de sus actores y la capacidad creativa e innovadora de los mismos para llevarlo a cabo. En el proceso de transferencia y asimilación tecnológica de las nuevas TICs en la actividad educativa no puede perderse de vista que a pesar de no haber sido estas tecnologías creadas de manera específica para satisfacer las necesidades del sector educacional, por sus características constituyen una oportunidad extraordinaria y al mismo tiempo un reto para la educación en todos sus niveles.

Los efectos de la informatización se manifiestan también en medios tradicionales de enseñanza, tales como el retroproyector, el proyector y la pizarra. Por tanto se afirma que las nuevas TICs juegan un papel importante como facilitadoras de comunicación y aprendizaje individual y grupal, especialmente las que forman parte de la nueva generación de la tecnología educativa, las cuales permiten una mayor interactividad e independencia del alumno con dichas técnicas, tal es el caso de los ordenadores, los equipos de multimedia, el vídeo, la televisión, el correo electrónico, las teleconferencias, las redes, *software* educativos, etc. De aquí la importancia del correcto uso que se conceda a estos medios de enseñanza.

### **1.3.1 Los *software* educativos**

A los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, es a lo que se le denomina *software* educativo. En la literatura este término también es conocido por "programas didácticos" o "programas educativos". Los primeros intentos de desarrollo de *software* educativo se sitúan al final de la década del 60 con la aparición de los sistemas de instrucción programada, pero el verdadero auge se dio en la década del 80. Con el desarrollo de un *software* educativo se contribuye a elevar la calidad de la enseñanza, pues se proporciona una herramienta de aprendizaje que puede ser aplicada por el docente en el marco de las teorías conductista, cognitivista y constructivista.

Las funciones de los programas educativos, están determinadas de acuerdo a la forma de uso de cada profesor (tabla 1). En este sentido, existen dos aspectos importantes para que el uso del ordenador en la enseñanza sea exitosa. En primer lugar, los

profesores deben planificar la ejecución y hacerla coherente a su práctica habitual y, en segundo lugar, los alumnos deben tener claros los resultados del aprendizaje. Ambos aspectos sólo pueden llevarse a cabo cuando los profesores tienen a su abasto un *software* de calidad. La calidad del *software* está determinada no sólo por los aspectos técnicos del producto sino por el diseño pedagógico y los materiales de soporte. Existe una estrecha relación entre el diseño del *software*, el uso conferido por el estudiante y el rol adoptado por el profesor

**Tabla 1. Funciones del *software* educativo**

| <b>Función</b>  | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                            |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Informativa     | Presentan contenidos que proporcionan una información estructuradora de la realidad. Representan la realidad y la ordenan. Son ejemplos, las bases de datos, los simuladores, los tutoriales. |
| Instructiva     | Promueven actuaciones de los estudiantes encaminadas a facilitar el logro de los objetivos educativos, el ejemplo son los programas tutoriales.                                               |
| Motivadora      | Suelen incluir elementos para captar el interés de los alumnos y enfocarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.                                                             |
| Evaluadora      | Al evaluar implícita o explícitamente, el trabajo de los alumnos.                                                                                                                             |
| Investigadora   | Los más comunes son: las bases de datos, los simuladores y los entornos de programación.                                                                                                      |
| Expresiva       | Por la precisión en los lenguajes de programación, ya que el entorno informático, no permite ambigüedad expresiva.                                                                            |
| Metalingüística | Al aprender lenguajes propios de la informática.                                                                                                                                              |
| Lúdica          | A veces, algunos programas refuerzan su uso, mediante la inclusión de elementos lúdicos.                                                                                                      |
| Innovadora      | Cuando utilizan la tecnología más reciente.                                                                                                                                                   |

**Fuente: Marqués (1995)<sup>25</sup>**

En relación a los programas educativos, se han establecido diferentes tipologías, siendo las que más se asumen: según los contenidos, los destinatarios, estructura, tipo de interacción que propicia, comportamiento (tutor, herramienta, aprendiz), tratamiento de errores (tutorial y no tutorial), y según las bases psicopedagógicas del aprendizaje. Otro

<sup>25</sup> Citado por Cataldi (2000) en Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de *software* educativo. Tesis para el Magister de Automatización de Oficinas. Universidad Nacional de La Plata

criterio de clasificación es en: tutoriales, simuladores, entornos de programación y herramientas de autor. Asociado a los *software* educativos quedaría por analizar los programas usados como herramientas de apoyo tales como los procesadores de textos, planillas de cálculo, sistemas de gestión de bases de datos, graficadores, programas de comunicación, que muchas veces son necesarios para la redacción final de trabajos, informes y monografías.

#### **1.4 Conclusiones parciales**

A partir del análisis de la bibliografía consultada, así como la línea lógica seguida por esta investigación se pueden extraer un conjunto de conclusiones, entre las que se destacan las siguientes:

1. Existencia de una amplia literatura especializada sobre la Didáctica donde se reconoce que existe una estrecha relación entre las categorías objetivo, contenido y los medios de enseñanza y aprendizaje.
2. Tendencia a agrupar los medios de enseñanza y aprendizaje atendiendo a diferentes criterios, manifestándose coincidencia en algunas de las clasificaciones dadas por los autores. De forma general se reconocen las siguientes: pizarrón, libro de texto, retrotransparencias, objetos naturales e industriales, objetos impresos, medios sonoros y de proyección y nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
3. No existe un único medio de enseñanza y aprendizaje, estos deben emplearse en sistema.
4. Como resultado del desarrollo tecnológico de la sociedad, se concibe la introducción de las nuevas TICs como un medio de enseñanza por lo que el tratamiento a estas debe ser fundamentalmente pedagógico.
5. Los *software* educativos facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **CAPÍTULO II: PROPUESTA DE UN MEDIO DE ENSEÑANZA PARA EL CONTENIDO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS**

En este capítulo se realiza inicialmente una caracterización de la carrera de Ingeniería Industrial y en particular en la Universidad de Holguín. Posteriormente se presentan los resultados del diagnóstico del estado actual de los medios de enseñanza en las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de procesos I y Gestión de procesos II, encargadas de impartir los contenidos asociados a la gestión de los inventarios. En este análisis se enfatiza en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Finalmente se realiza la propuesta de un medio de enseñanza (*software*) relacionado con la gestión de los inventarios, en particular para la demanda independiente. Este medio tiene como característica distintiva su cualidad multipropósito, pues se puede emplear tanto para Gestión Económica Financiera y Gestión de procesos I.

### **2.1 Caracterización de la carrera Ingeniería Industrial en la Universidad de Holguín**

La evolución de los planes de estudios de las diferentes carreras de la Educación Superior en Cuba ha estado en correspondencia, en cada momento, a las necesidades específicas del desarrollo social y al avance en el conocimiento de las ciencias específicas que son objeto de estudio en cada carrera. En este proceso de transformación se ha visto involucrada la carrera de Ingeniería Industrial, la cual inició su enseñanza en el país en 1962. Durante estos años ha transitado por diferentes planes de estudios.

En el plan A, la orientación estuvo dirigida a la rama industrial, lo que originó un estrechamiento en el perfil del ingeniero industrial. En 1982 se gesta el plan de estudio B. Este tuvo como propósito formar un ingeniero integral en lo técnico, político, ideológico y cultural, capaz de dar respuesta con enfoques novedosos a los problemas existentes en el país. En 1990 comienza el plan de estudio C, el cual tiene su génesis en lo fundamental, en la dinámica de las ciencias aplicadas de la cual se nutre la Ingeniería Industrial. El perfeccionamiento del plan C, se concibió como un proceso continuo que comienza a avanzar desde el segundo lustro de los 90.

Actualmente se encuentra vigente el plan de estudio D. La concepción de este plan responde a transformaciones ocurridas en el país como: universalización de la

Educación Superior y programas de la Revolución, transformaciones de la economía cubana en las últimas décadas y tendencias en la enseñanza universitaria cubana. Se han considerado las necesidades actuales y futuras del entorno nacional y regional; así como las tendencias a nivel internacional de la Educación Superior y el análisis de los enfoques, concepciones, perfiles y tecnologías de la Ingeniería Industrial.

El estudio de esta carrera en sus inicios se concentró en la parte occidental de la isla. Con la intención de ampliar la formación de personal en esta especialidad se decide aprobar su estudio a partir del curso 1982-1983 en el entonces Instituto Superior Técnico de Holguín Oscar Lucero Moya. La carrera tenía la alta responsabilidad de asimilar las demandas de las cinco provincias orientales y por varias generaciones Camagüey y Ciego de Ávila. Desde entonces tiene un alto prestigio en la región, proyectándose sus acciones hacia la solución de los problemas del territorio, lo cual se ha logrado a través de la concreción de su misión.

En la actualidad esta carrera se subordina a la Facultad de Ingeniería Industrial y Turismo, de la sede Oscar Lucero Moya de la Universidad de Holguín. En estos años se ha logrado 29 generaciones de graduados que comprende 2820 egresados, muchos de los cuales se desempeñan en diferentes ramas de la economía y ocupan cargos de dirección en ellas. En el transcurso de estos años se ha sometido a procesos evaluadores con resultados satisfactorios, pues alcanzó la condición certificada en el curso 2005-2006 y ratificada esta categoría en el curso 2011–2012 por la Junta de Acreditación Nacional (JAN).

Lo anterior es el resultado del trabajo de un claustro de profesores donde el 35 % posee la categoría de Doctor en Ciencias y el 64,94 % tiene categoría principal superior (auxiliar y titular). Por lo tanto esta planta de profesores es de reconocido prestigio, experiencia pedagógica, formativa e investigativa y asumen su compromiso con la Revolución contribuyendo a la elevación de la calidad, control, eficiencia y racionalidad del sistema educativo cubano en el territorio holguinero. Dentro de las líneas de investigaciones del claustro están: Gestión organizacional, Gestión de la Calidad, Gestión integrada de Capital Humano. También destacan las asociadas con estudios de Didáctica, en diferentes disciplinas y asignaturas, estos trabajos se relacionan con

diseños curriculares, perfeccionamientos de materiales didácticos (medios de enseñanza), etc.

## **2.2 Diagnóstico del estado actual de los medios de enseñanza para impartir el contenido de Gestión de inventarios**

En este epígrafe se realiza una valoración del estado actual de los medios de enseñanza de las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y II. En este análisis se emplearon diferentes instrumentos como: entrevistas a profesores, encuestas aplicadas a estudiantes, revisión documental de: informe semestral de las asignaturas, P1 definitivos y programas de las asignaturas, así como la propuesta del Informe de la autoevaluación de la carrera de Ingeniería Industrial para reacreditar en el 2016. Además se tuvo en cuenta lo establecido en el Reglamento Docente y Metodológico (210/07), específicamente lo que se establece en el Capítulo II: Trabajo Metodológico, artículos 24 y 25. A continuación se exponen los resultados obtenidos por cada uno de ellos.

### **ENTREVISTAS A PROFESORES**

La entrevista se realizó tanto a los profesores que impartieron la asignatura en el pasado curso, así como a los que formaron parte de estos colectivos de asignaturas desde que comenzó a impartirse el plan D en el curso 2007-2008. La muestra quedó constituida por ocho profesores. La composición de este claustro por categoría científica y docente es la siguiente: tres doctores y el resto master; dos titulares, tres auxiliares y tres asistentes. De ellos el 37,5 % tiene más de 22 años de trabajo, cuatro más de siete y una cuatro años de experiencia. Estos docentes se han desempeñado indistintamente como jefes de carrera, jefes de disciplinas y profesores principales de asignaturas. Para obtener el criterio de los docentes, el autor de esta investigación diseñó el instrumento a utilizar el que se muestra en el anexo 1.

Del procesamiento de la información se obtuvo que:

- La totalidad de los entrevistados manifiestan que los medios de enseñanza más utilizados son el pizarrón y el libro. Solo el 37,5 % refiere emplear las nuevas tecnologías de la información y comunicación, en particular los *software*
- Más del 87 % de los docentes plantean que en los programas de sus asignaturas se establece la utilización de herramientas informáticas, específicamente esto sucede para

Gestión de procesos I y II. Todos coinciden que en la actualidad solo se emplea en la primera asignatura

➤El 100 % de los entrevistados identifican que los *software* están relacionados solo con capacidad. En relación a la Gestión de inventarios se declara el ABPOM, para la demanda independiente (Gestión de procesos II)

➤Todos manifiestan que el empleo de *software* tiene gran utilidad para todos los temas, pero enfatizan que en particular en la Gestión de inventarios propicia realizar los cálculos de los diferentes parámetros de reaprovisionamiento y su representación gráfica. Esto permite agilizar la determinación de estos y de esta forma dedicar más tiempo al análisis.

Del análisis de la entrevista se concluye que a nivel de colectivo de profesores de las asignaturas existe un bajo por ciento de utilización de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Además que se determinó que aunque está declarado el uso de herramientas informáticas no se hace, y que es insuficiente ello en relación a la Gestión de los inventarios. Todos estos elementos denotan que se ha trabajado poco en el diseño de este tipo de medio de enseñanza.

### **ENCUESTAS APLICADAS A ESTUDIANTES**

Para la aplicación de esta herramienta de obtención de información, se diseñó una encuesta, la cual se muestra en el anexo 2. En el proceso de selección de los estudiantes a encuestar se tuvo en cuenta los elementos siguientes:

➤Se asume como población (N), la formada por la matrícula de estudiantes de la modalidad del Curso Diurno (CD). Se trabaja solo con tercero (70), cuarto (75) y quinto año (69), que son los años académicos donde se imparten las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y II, respectivamente.

➤Trabajar para una confiabilidad del 95 %, probabilidad de fallo (q) y acierto (p) de 0,5 y el error (e) se considera del 0,05.

➤Asumir muestreo aleatorio y estratificado, donde los estratos ( $n_m$ ) se corresponde con la matrícula de los años comprendidos en el estudio.

En este proceso se emplearon las expresiones de cálculo que se muestran seguidamente:

$$n = \frac{(Nz^2_{\alpha} \cdot pq)}{(e^2(N-1)) + (z^2_{\alpha} \cdot pq)} \quad (1) \text{ muestreo aleatorio simple}$$

$$n_2 = \frac{n}{N} \cdot n_m \quad (2) \text{ muestreo estratificado}$$

De lo anterior, el tamaño de la población quedó conformado por 214 estudiantes. A partir de esta información se obtuvo que la muestra es de 138 estudiantes, de ellos 45 estudiantes en tercer año, 48 en cuarto y 45 en quinto. Después de aplicar el instrumento y procesarlo, se obtuvieron los resultados que a continuación se relacionan:

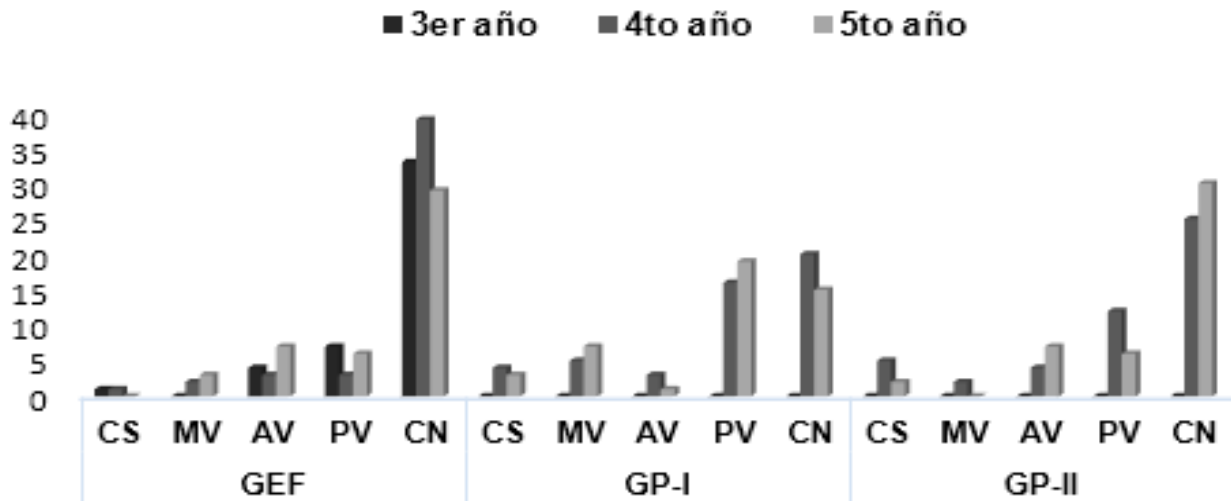
➤ En el análisis de la pregunta 1, el autor de la investigación asume que cuando se otorga una calificación entre 1 y 3 se va a considerar como la más importante. En función de esto se aprecia que las nuevas TICs ocupan un tercer lugar con 98 votaciones, precedido solamente por libro (113) y pizarrón (110). A los que se concede menos importancia son: Medios sonoros y de proyección (111), Objetos naturales e industriales (110) y Retrotransparencia (107). Este último análisis responde a las calificaciones de cinco, seis y siete. Los resultados por cada medio de enseñanza se resume en la tabla 2.

**Tabla 2. Valoración del grado de importancia de los medios de enseñanza**

| Opciones | Pi-zarrón | Libro | Retrotransparencia | Nuevas TICs | Objetos Naturales e Industriales | Objetos impresos | Medios Sonoros y de Proyección |
|----------|-----------|-------|--------------------|-------------|----------------------------------|------------------|--------------------------------|
| 1        | 62        | 38    | 3                  | 39          | 7                                | 2                | 1                              |
| 2        | 29        | 46    | 6                  | 39          | 3                                | 16               | 2                              |
| 3        | 19        | 29    | 9                  | 20          | 5                                | 36               | 9                              |
| 4        | 21        | 11    | 13                 | 16          | 13                               | 43               | 15                             |
| 5        | 4         | 6     | 48                 | 6           | 16                               | 24               | 42                             |
| 6        | 1         | 5     | 33                 | 6           | 43                               | 13               | 39                             |
| 7        | 2         | 3     | 26                 | 12          | 51                               | 4                | 30                             |

➤ De la interrogante 2, se obtuvo que los medios que peor valoración obtuvieron (regular, mal y muy mal) fueron: Objetos Naturales e Industriales (95,65 %), Medios Sonoros y de Proyección (93,47 %), Retrotransparencia (92,02 %), nuevas TICs (86,23%) y Objetos impresos (59,42 %). El pizarrón y el libro, alcanzaron buenos resultados. En el anexo 3 se representan solo los medios con dificultades.

➤ Con respecto al uso de *software*, existe tendencia a marcar las categorías de casi nunca y pocas veces en las tres asignaturas. Para Gestión Económica Financiera es más significativa por la característica de la muestra (estudiantes de cuarto y quinto año que ya recibieron el contenido). En el gráfico 1 se muestran estos resultados.



**Gráfico 1. Frecuencia del uso de *software* por asignaturas**

➤ De las respuestas obtenidas a la pregunta cuatro se determinó que la totalidad de los estudiantes identificaron que en el contenido de Gestión de inventarios no se emplean *software*, esto solo ocurre para capacidad. Lo anterior se representa en el gráfico 2.



**Gráfico 2. Empleo de *software* por contenidos**

## **PROGRAMAS DE LAS ASIGNATURAS**

Para el análisis de este documento se abarcó tres cursos académicos: 2013-2014 hasta 2015-2016. Se valoraron las tres asignaturas implicadas. Los resultados obtenidos son los que a continuación se relacionan.

### **➤Gestión Económica Financiera**

Para esta asignatura en el tema IV (El proceso de toma de decisiones a corto plazo) en su sistema de conocimientos y habilidades se hace referencia a la evaluación de la política del capital de trabajo que se refiere a la toma de decisiones que tratan al nivel de los activos circulantes y en particular con respecto al efectivo, las cuentas por cobrar, por pagar y el inventario. A pesar de ello no se declara ninguna habilidad referida al empleo de herramientas informáticas que apoyen este proceso.

### **➤Gestión de procesos I**

Se determinó que la asignatura se estructura en tres temas y en particular el tercero está relacionado con la Administración del inventario. Además se declara una habilidad relacionada con la utilización de las técnicas de computación como medio de trabajo en su actividad profesional para la gestión de las capacidades y la gestión de los inventarios.

### **➤Gestión de procesos II**

En el programa de esta asignatura se declara una habilidad asociada a la utilización de técnicas de computación como medio de trabajo en su actividad profesional para el desarrollo de las funciones de planificación y control de los procesos. Sin embargo no se emplea para la Gestión de inventarios de demanda independiente (Planeación de Requerimientos Materiales: MRP).

De la revisión de los programas de las asignaturas se constató que solo en dos de ellas se establece el empleo de técnicas de computación. De estas, una sola es referida al tema de inventarios de forma explícita.

## **P1 DEFINITIVO (PLAN CALENDARIO)**

Para la asignatura Gestión Económica Financiera, no aparece planificado ningún laboratorio asociado a la gestión del inventario. Respecto a Gestión de procesos I, en el Tema III. Administración del Inventario aparecen planificadas conferencias, clases prácticas y talleres, sin embargo no se concibió ningún laboratorio (con uso de la

computación) cuando esta es una habilidad declarada en el programa de la asignatura. Al analizar el plan calendario de Gestión de procesos II para el curso 2013- 2014 se tenía establecido un laboratorio en el tema I: Planificación de los procesos. Esta actividad docente contaba de cuatro horas y se desarrollaba a través del empleo de herramientas de la computación. Se pudo comprobar que para los cursos 2014-2015 y 2015-2016, este laboratorio no se planificó.

## **INFORME SEMESTRAL**

### **➤Gestión Económica Financiera**

Se puede observar el cumplimiento de la estrategia de computación que estuvo basada en la orientación de contenidos de autoestudio ubicados en el MOODLE (textos complementarios), así como de otros materiales elaborados por los profesores del colectivo. Se solicitó además el envío de respuestas de ejercicios por correo electrónico. Se denota que no hay nada referido al empleo de *software*.

### **Gestión de procesos I y II**

Al consultar el informe semestral se evidencia el cumplimiento de la estrategia de computación donde los estudiantes pudieron hacer uso de los servicios en los laboratorios de computación, a través de las prácticas (clases) de laboratorio, hicieron uso de servicios de la intranet y búsqueda de información para el estudio independiente, fundamentalmente en el Moodle y se utilizó el *software* WinQSB para el desarrollo de los laboratorios.

## **PROPUESTA DEL INFORME DE AUTOEVALUACIÓN DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL PARA REACREDITAR EN EL 2016**

De este documento se valoró la información correspondiente a la variable cuatro (infraestructura) y en particular del indicador: Aseguramiento material para el empleo de la computación y las nuevas TICs en la carrera. Como resultado de esto se identificaron los principales *software* profesionales utilizados por cada una de las asignaturas en la carrera. Con respecto a esto se obtuvo que no existe ninguno declarado para la asignatura Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I. Para Gestión de Procesos II se cuenta con el ABPOM para la planificación de los requerimientos materiales (Gestión de inventarios para demanda independiente), pero no se utiliza.

De forma general del análisis efectuado se puede afirmar que se identifica a las nuevas TICs y dentro de ellas a los *software* como uno de los medios de enseñanza y aprendizaje más importantes, no obstante están entre los que peor valoración obtuvieron (regular, mal y muy mal). Es insuficiente el empleo de herramientas informáticas para impartir el contenido de Gestión de inventarios en las asignaturas Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y Gestión de Procesos II. Por lo tanto se considera pertinente, en función de contribuir al perfeccionamiento de los medios de enseñanza y aprendizaje como un componente del PEA proceder a realizar la propuesta del diseño de un medio para impartir el contenido de Gestión de inventarios (demanda independiente) en las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I en la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín.

### **2.3 Diseño de un *software* para impartir el contenido de Gestión de inventarios**

El propósito de este epígrafe es describir el *software* diseñado. Primeramente se efectúa un análisis sobre la selección del lenguaje utilizado para programar, luego se muestran las instrucciones para la introducción de los datos. Finalmente se presentan las diferentes ventanas y un ejemplo ilustrativo.

#### **Lenguaje de programación**

Este *software* fue programado en lenguaje *Python*. Fue diseñado por Guido van Rossum, su primera versión data de 1991. Constituye un *software* libre y tiene como ventaja: bajo o nulo costo de adquisición, libertad de copiar, modificar, mejorar y redistribuir los resultados en copias nuevas, compatibilidad con versiones anteriores, soporte en foros o grupos de colaboración disponibles en Internet, mayor seguridad y fiabilidad y finalmente, promueve la innovación. El *software* libre está orientado a determinados grupos de usuarios, sobre los que se exige un conocimiento mínimo del entorno informático donde se usará determinada herramienta de *software*, su orientación es innovativa, es decir prima el entender cómo funciona y sus posibles usos, sobre la practicidad o facilidad de uso que determinada herramienta tenga. Representa una opción a tener en cuenta por parte de estudiantes universitarios, profesores e investigadores, debido a su alto rendimiento y funcionalidades que en algunos casos está a la altura de sus equivalentes comerciales.

*Python* se concentra en la experiencia de muchos años de desarrollo de la ciencia de la computación; incorporando ideas de los paradigmas de programación imperativo, orientado a objetos y funcional, incluyendo excepciones, módulos y clases. Este lenguaje sacrifica algún rendimiento con el objetivo de maximizar la velocidad de desarrollo. Es un lenguaje maduro y bien establecido; muy reconocido por su claridad, sintaxis legible y por la ganancia de productividad que significa para los programadores que lo prefieren sobre otros lenguajes.

La sintaxis de *Python* es más limpia y reduce la cantidad de código, esta limpieza permite desarrollar programas con mayor rapidez y con menos líneas de código, con la consiguiente reducción de los errores, algo de mucha mayor importancia en programadores principiantes. El tipado dinámico puede ser considerado como una ventaja en la medida que también reduce la posibilidad de errores al reducir la cantidad de notación envuelta en un programa, permitiendo al estudiante enfocarse directamente en el problema que está resolviendo. Al ser un código interpretado línea a línea, la respuesta inmediata del intérprete habilita una rápida e interactiva demostración de los conceptos de programación envueltos en un problema en particular. Añadiendo a esto el hecho de que los mensajes de error llegan de una manera más “natural” (en el orden en que aparecen en el código), muy diferente a los de los lenguajes compilados, a veces crípticos, cuestión en la que merecen mención especial los muchas veces “místicos” mensajes de error de C++.

La indentación, usada para delimitar la estructura del programa permitiendo establecer bloques de código, es una de las mayores ventajas de *Python* pues obliga a los estudiantes a adquirir hábitos correctos al escribir programas, algo que les será muy útil incluso cuando utilicen otros lenguajes donde la indentación no es obligatoria. Las listas de *Python* son similares a los arreglos de todos los lenguajes, pero con la particularidad de que son totalmente heterogéneos. Los ciclos proveen un mecanismo integrado para la iteración sobre las listas. El diccionario integrado de *Python* permite introducir conceptos y usos relacionados con este tipo de datos de una manera sencilla.

Un módulo de *Python* es sencillamente un fichero, con listas y clases implementadas. Una de las principales ventajas de este tipo de desarrollo es que los estudiantes tienen acceso a los códigos fuentes de desarrolladores experimentados, lo que les permite

observar de primera mano las mejores prácticas y facilitaría a los estudiantes más aventajados la posibilidad de avanzar mucho.

### **Instrucciones para la introducción de los datos**

En el proceso de la entrada de la información se deben tener en cuenta los aspectos siguientes:

1. Para cualquier campo que el dato sea un número fraccionario se debe introducir con punto y no con coma. Ejemplo: 3.4 por 3,4.
2. La demanda (D) y el consumo promedio, pueden ser datos o cálculos auxiliares que se desarrolla de forma independiente por el usuario.
3. La entrada del valor de la tasa de interés por llevar inventario ( $i$ ), es como coeficiente y no en %. Ejemplo: 0.2 que equivale a 20%.
4. Para el sistema de revisión continua, sistema Q o cantidad fija de la orden Q, puede aparecer en la pantalla el plazo de entrega (L) constante o no constante, este se selecciona (dando click en el check box) según indique el ejercicio a desarrollar.
5. Para determinar el costo total (CT) en el sistema Q es necesario efectuar el cálculo auxiliar del Q decidido ( $Q_{dec}$ ).
6. El botón Vaciar datos, se emplea cuando se desea cambiar de un sistema de Gestión de inventarios a otro, pues facilita borrar los datos introducidos.
7. El botón Guardar datos, se utiliza para almacenar los valores de los parámetros calculados y el gráfico.

### **Descripción del software**

El propósito de esta parte es mostrar la ventana principal del *software* y detallar cada parte del funcionamiento de esta. A continuación se muestra la página principal de lo que se va a visualizar.

Sistemas Q y P para gestión de inventarios

S: costo de colocar una orden (\$/orden)

D: tasa de demanda (uf/ año)

i: tasa de interés por llevar inventario %

c: costo unitario (uf)

L: plazo de entrega

Consumo promedio

Qdec

RL

Calcular Ic

Ic manual

Z

$\delta d$

L es constante

Calcular Q y Ct para Gestión Económica Financiera

Calcular Q para Gestión de Procesos

Calcular Ct para Q

Calcular P

Calcular Ct para P

Vaciar Datos

Guardar

Ayuda

Seguidamente se describe cada parte del menú principal. Para ello se divide en cuatro secciones.

Sistemas Q y P para gestión de inventarios

|                                            |                      |
|--------------------------------------------|----------------------|
| S: costo de colocar una orden (\$/orden)   | <input type="text"/> |
| D: tasa de demanda (uf/ año)               | <input type="text"/> |
| i: tasa de interés por llevar inventario % | <input type="text"/> |
| c: costo unitario (uf)                     | <input type="text"/> |
| L: plazo de entrega                        | <input type="text"/> |
| Consumo promedio                           | <input type="text"/> |
| Qdec                                       | <input type="text"/> |
| RL                                         | <input type="text"/> |

En esta primer sección se reflejan los datos primarios para la determinación de los parámetros de los sistemas de Gestión de inventarios Q y sistema de revisión periódica, sistema P o frecuencia fija. Los primeros seis campos son información directa, excepto D y consumo promedio que pueden ser determinados a través de cálculos auxiliares. Esto también ocurre con RL (régimen laboral). Para Q decidido (Qdec) en el sistema Q se determina por cálculos independiente, su valor debe garantizar ser un múltiplo de la D y número de lanzamiento enteros.

Calcular Ic

|                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| Ic manual      | <input type="text"/>                |
| Z              | <input type="text"/>                |
| $\delta d$     | <input type="text"/>                |
| L es constante | <input checked="" type="checkbox"/> |

En esta parte de la ventana se relaciona todo lo del cálculo del margen o stock de seguridad (Ic). Este campo para el sistema Q en la asignatura Gestión económica financiera siempre es un dato. Para Gestión de Procesos I se debe calcular, para ello se debe introducir en el *software* la información siguiente: factor de seguridad (Z) y desviación estándar de la demanda. Además se debe tener en cuenta si el plazo de entrega (L) es constante o no constante, para ello se le da la opción de marcar dando click en el check box en: L es constante y (o) L NO es constante.

Calcular Ic

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Ic manual         | <input type="text"/>     |
| Z                 | <input type="text"/>     |
| $\sigma d$        | <input type="text"/>     |
| L NO es constante | <input type="checkbox"/> |
| $\sigma L$        | <input type="text"/>     |

Luego de entrar todos los datos necesarios se pulsará según el cálculo que quiera realizar uno de los botones de la ventana siguiente. En caso de cometer algún error en el proceso de introducción de la información, en la parte inferior aparece el mensaje siguiente: Error en entrada, revise los campos.

|                                                   |
|---------------------------------------------------|
| Calcular Q y Ct para Gestión Económica Financiera |
| Calcular Q para Gestión de Procesos               |
| Calcular Ct para Q                                |
| Calcular P                                        |
| Calcular Ct para P                                |

Finalmente los últimos campos están referidos a borrar los datos correspondientes a cualquier sistema (Vaciar Datos). Luego se procede guardar los resultados de los parámetros de reaprovisionamiento y representación gráfica (Guardar). En la Ayuda, se incluye las instrucciones para la introducción de los datos y las expresiones de cálculo de los diferentes sistemas de Gestión de inventarios.

|              |
|--------------|
| Vaciar Datos |
| Guardar      |
| Ayuda        |

## **VALORACIÓN ECONÓMICA – SOCIAL**

A partir de la realización de esta investigación se obtuvieron impactos asociados a factores económicos y sociales; estos se listan a continuación.

### **Económico**

Los efectos relacionados con el factor económico estuvo dado precisamente por los ahorros por concepto del desarrollo de la presente investigación, sin tener que contratar a un grupo consultor. Este ahorro asciende a 9 200,00 CUP, esto responde a los conceptos siguientes:

- tiempo efectivo destinado a la realización del estudio: cinco meses
- personal que elabora informe: un estudiante y tres profesores. De ellos uno es Ingeniero informático
- categoría docente y científica: instructor, asistente y auxiliar. Dos son master en ciencias
- tarifa promedio de salario: \$ 30,00 / hora.

### **Social**

Se obtienen impactos significativos que pueden ser valorados a partir de los diferentes entes que se benefician siendo estos:

- Profesores: se dota a los docentes de una herramienta valiosa que le aporta los elementos fundamentales en lo referente a aspectos específicos de Gestión de inventarios y en particular para la asignatura Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I, contribuyendo de esta forma a elevar la calidad de dicho proceso
- Estudiantes: representa un aporte importante en su formación académica, ya que propicia una mejor preparación para enfrentar los futuros desafíos de la vida profesional, ante la necesidad que tiene el país de un capital humano realmente capaz de satisfacer los requerimientos de la producción y los servicios.

## CONCLUSIONES

La realización de este trabajo permitió arribar a las siguientes conclusiones:

1. Se evidencia que existe una amplia base teórico conceptual relacionada con la Didáctica como ciencia y en particular con el componente medios de enseñanza y aprendizaje. Se demostró que estos últimos permiten materializar el objeto del conocimiento.
2. Existencia de múltiples criterios para la clasificación de los medios de enseñanza y aprendizaje. Destaca la aparición de los *software* educativos como elemento facilitador del proceso de enseñanza y aprendizaje.
3. Se identificaron dificultades con la utilización de los *software* educativos en las asignaturas: Gestión Económica Financiera, Gestión de Procesos I y Gestión de Procesos II. Las deficiencias están relacionadas con el contenido de Gestión de inventarios.
4. Se diseñó un *software* basado en lenguaje *Python* que da respuesta de forma coherente a la problemática detectada.

## **RECOMENDACIONES**

Para un mejor desarrollo del proceso docente – educativo de las asignaturas Gestión Económica Financiera y Gestión de Procesos I, se hacen las recomendaciones siguientes:

1. Implementar la propuesta del *software* a partir del curso 2016-2017.
2. Extender esta experiencia para la Gestión de inventarios en demanda dependiente.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Abur, Gs y Coşkun, Mv. (2013). The Importance of Vocabulary Conceptualization in Digital Dictionary *Software* Development. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 106, no, p. 2855-2858.
2. Addine Fernández F. (2004). *Didáctica: Teoría y Práctica* (compilación). Editorial Pueblo y Educación La Habana. 291 p.
3. Addine Fernández, F., Ginoris Quesada, O. y Turcaz Millán, J. (2006). *La didáctica: ciencia del proceso de enseñanza – aprendizaje escolarizado*. *Didáctica General Material Básico de la Maestría en Educación del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño*. La Habana 2006. 10 p.
4. Álvarez de Zayas, C. (1988). *Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil amplio*, 1988, 128 p.
5. Álvarez de Zayas, C. (1995). *Una escuela para la excelencia*. Santiago de Cuba, 84 p.
6. Álvarez de Zayas, C. (1992). *La Escuela en la Vida*. Editorial Félix Varela. La Habana, 102 p.
7. Cataldi Zulma, (2000) *Una metodología para el diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Tesis para el Magister de Automatización de Oficinas. Universidad Nacional de La Plata. 130 p.
8. Colectivo de autores (2006). *Preparación pedagógica integral para jóvenes*. Segunda edición. Editorial Félix Varela, Cuba. 235 p.
9. Concepción García, M. R. y Rodríguez Expósito, F. (s/a). *Rol del profesor y sus estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje*. 158 p.
10. Couturejuzón González L. (2003), *Cumplimiento de los principios didácticos en la utilización de un software educativo para la educación superior*. 5 p.
11. Daniele Marcela, E. Angeli Sandra, B. Solivellas Daniela, Mori Gladys, Greco Cecilia, Romero Daniel, Pautasso Mauricio, Jofre Edgardo, Fischer Sonia (2005), *Desarrollo de un software educativo para la enseñanza de la fotosíntesis*. 5 p.
12. *Fundamentos de Didáctica* (1994). Material elaborado a partir de la Monografía “*Conferencias de Didáctica*”. Centro de Estudios de Educación Superior. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba. 48 p.

13. Garrido Sutil, D. A. (2011), Propuesta del diseño del libro Gestión Económica Financiera como un medio de enseñanza y aprendizaje. Tesis en opción del título de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya .54 p.
14. Gros Begoña (s/a), Del *software* educativo a educar con *software*, Universidad de Barcelona. 6 p
15. Ginoris Quesada, O. (2006). Didáctica General. Material Básico de la Maestría en Educación del Instituto Pedagógico Latinoamericano y Caribeño. La Habana. 492 p.
16. Hernández Sampieri, R., Fernández Collado C., y Baptista Lucio P. Metodología de la Investigación. 400 p.
17. Herrera de las Heras, F. *Python*, el lenguaje de moda. Linux Actual: la primera revista en castellano del sistema operativo Gnu/Linux, 2000. vol. 2, no. 12, p. 42-44.
18. Herrera Lara, R.C. Herramientas de *software* libre para aplicaciones en Ciencias e Ingeniería. Revista Politécnica, 2013. vol. 32, no.
19. Mariño Sánchez, M. A., Bao Pavón, L. y Ortiz Torres, E. (2006). Temas sobre el trabajo metodológico en la educación superior. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Vice-Rectoría Docente. Centro de Estudio sobre Ciencias de la Educación Superior (CECES). 54 p.
20. Martínez Estévez, R., Pereira Rosa, M. y Fernández, G. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Rafael María de Mendive”. Pinar del Río, Cuba. ene, 2014. vol., no.
21. Mena Marchán, B., Marcos Porras, M. y Mena Marcos, J.J. (1996). Didáctica y nuevas tecnologías. Editorial Escuela Española, S.A. 104 p.
22. Ministerio de Educación Superior (2007), Plan de Estudio D, Ingeniería Industrial Presencial. 307 p.
23. Ministerio de Educación Superior (2007), Reglamento Docente y Metodológico 210. 50 p.
24. Navarro Castillo, A. (2015), Sistema de acciones para fortalecer el valor responsabilidad en los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. Tesis en opción del título de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya. 56 p.
25. Rodríguez Zaldívar, Y. (2011), Perfeccionamiento del diseño curricular en el proceso docente – educativo de la asignatura Análisis Económico de la carrera de

Ingeniería Industrial. Tesis en opción del título de Ingeniería Industrial. Universidad de Holguín Oscar Lucero Moya 64 p.

26. Universidad de Holguín (2013), Programa de la asignatura Gestión Económica Financiera de la carrera de Ingeniería Industrial. 7 p.

27. Universidad de Holguín (2015), Programa de la asignatura Gestión de Procesos I de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

28. Universidad de Holguín (2013), Programa de la asignatura Gestión de Procesos II de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

29. Universidad de Holguín (2013), Informe Semestral de la asignatura Gestión Económica Financiera de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

30. Universidad de Holguín (2013), Informe Semestral de la asignatura Gestión de Procesos I de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

31. Universidad de Holguín (2013), Informe Semestral de la asignatura Gestión de Procesos II de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

32. Universidad de Holguín (2013), Plan Calendario de la asignatura Gestión Económica Financiera de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

33. Universidad de Holguín (2013), Plan Calendario de la asignatura Gestión de Procesos I de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

34. Universidad de Holguín (2013), Plan Calendario de la asignatura Gestión de Procesos II de la carrera de Ingeniería Industrial. 3 p.

35. Universidad de Holguín (2016), Informe de Autoevaluación para la Reacreditación de la carrera Ingeniería Industrial. 110 p.

## Anexo 1: Entrevista realizada a los docentes

Estimado docente:

Por su experiencia como profesor, su opinión resulta importante en el trabajo metodológico de las disciplinas y asignaturas. Por ello le solicitamos que responda con total sinceridad las preguntas siguientes. Muchas gracias.

Datos generales

Grado Científico: \_\_\_\_\_

Años de trabajo en la Universidad de Holguín: \_\_\_\_\_

Responsabilidades en la carrera: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuáles son los medios de enseñanza aprendizaje más utilizados por usted?
2. ¿Se declara explícitamente en el programa de sus asignaturas la utilización de *software*?
3. ¿Pudiera decir si algunos de ellos están relacionados con la Gestión de inventarios?
4. ¿Existe antecedente de empleo de *software* en relación a la Gestión de inventarios?
5. Considera que sería de gran utilidad el empleo de *software* para este tema. ¿Por qué?

## Anexo 2: Encuesta a estudiantes

Estimado estudiante: se está desarrollando una investigación relacionada con los medios de enseñanza y aprendizaje, las informaciones que nos brinde serán de gran ayuda. Muchas gracias.

Dentro de los componentes del Proceso Docente Educativo se encuentran los Medios de enseñanza y aprendizaje.

1. A continuación se relacionan los Medios de enseñanza y aprendizaje, según su clasificación más frecuente. Ordénelos por el grado de importancia, otorgando (1) al valor más importante y (7) al menos importante.

\_\_\_\_ Pizarrón \_\_\_\_ Objetos naturales e industriales

\_\_\_\_ Libro \_\_\_\_ Objetos impresos

\_\_\_\_ Retrotransparencia \_\_\_\_ Medios sonoros y de proyección

\_\_\_\_ Nuevas tecnologías de la información y comunicación

2. Emita una valoración del estado en que se encuentran estos medios. Utilice la escala valorativa siguiente: Excelente (E) Bien (B) Regular (R) Mal (M) Muy mal (MM)

\_\_\_\_ Pizarrón \_\_\_\_ Objetos naturales e industriales \_\_\_\_ Retrotransparencia

\_\_\_\_ Libro \_\_\_\_ Objetos impresos \_\_\_\_ Medios sonoros y de proyección

\_\_\_\_ Nuevas tecnologías de la información y comunicación

3. Marque con una (X) la frecuencia con que hace uso de los *software*

| <b>Asignaturas</b>                 | <b>Casi siempre</b> | <b>Muchas veces</b> | <b>Algunas veces</b> | <b>Pocas Veces</b> | <b>Casi nunca</b> |
|------------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| Gestión económico financiera (GEF) |                     |                     |                      |                    |                   |
| Gestión de procesos I (GPI)        |                     |                     |                      |                    |                   |
| Gestión de procesos II (GPII)      |                     |                     |                      |                    |                   |

4. Marque con una (X) los contenidos en que son utilizados los *software*

| <b>Asignaturas/Temas</b>                           |  |
|----------------------------------------------------|--|
| <b>GEF</b>                                         |  |
| Administración del inventario                      |  |
| <b>GPI</b>                                         |  |
| Sistemas de Gestión de inventarios (P, Q, Mín-máx) |  |
| Capacidad                                          |  |
| <b>GPII</b>                                        |  |
| Planeación de requerimientos materiales (MRP)      |  |
| Ruta crítica                                       |  |

### Anexo 3: Medios de enseñanza y aprendizaje con dificultades

