# ESTRATEGIA FORMATIVA DE COMPUTACIÓN EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL, CURSO 2016-2017

**Ing. Mayli Estopiñan Lantigua**[1]

*1. Universidad de Matanzas – Sede "Camilo Cienfuegos",*
*Vía Blanca Km.3, Matanzas, Cuba.*
*mayli.estopinan@umcc.cu.*

*CD de Monografías 2016*
*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

**Resumen**

Hoy en día afrontar el aprendizaje de algunas materias sin utilizar un formato de presentación de los contenidos clásico como es el papel es impensable, sin embargo, esto no excluye que parte del proceso para el aprendizaje de estas materias se realice utilizando otros medios, como por ejemplo el *software* o la comunicación entre estudiantes mediante redes telemáticas de ordenadores (básicamente Internet). De ahí la importancia de desarrollar en los estudiantes habilidades en computación que faciliten su aprendizaje. En el presente trabajo se propone una estrategia formativa donde se definen los objetivos y habilidades que se persiguen en la enseñanza de la computación específicamente en la carrera de Ingeniería Industrial, la distribución de las mismas por años y asignaturas, así como los *softwares* a utilizar y las acciones encaminadas a garantizar su cumplimiento.

***Palabras claves****: Estrategia formativa; computación*


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

## Introducción

La continúa mejora de los medios de cómputo en las universidades cubanas que ha tenido lugar en los últimos años, ha provocado profundos cambios en todas las esferas de la vida humana; en especial, dentro de la actividad científico-técnica, cuya influencia ha sido trascendental.

En el perfil del Ingeniero Industrial, la introducción de las nuevas tecnologías de cómputo, de tratamiento de la información y de las comunicaciones, ha puesto a disposición del profesional toda una gama de potentes herramientas que facilitan sus tareas, haciéndolas más eficaces desde el punto de vista técnico y más eficientes desde el punto de vista económico.

La aparición de estas herramientas ha originado la necesidad de crear en el Ingeniero Industrial, toda una serie de habilidades que le permitan dominarlas y explotarlas con éxito. Por lo tanto, el desarrollo de estas habilidades debe jugar un papel fundamental dentro del plan de estudios de pregrado de la carrera, así como dentro de la superación de postgrado.

Por su parte, la introducción del Plan de Estudio "E", representa un reto y una oportunidad para perfeccionar el uso de la informática en la carrera, por lo cual debe ponerse especial atención a la concepción de la estrategia para este nuevo plan de estudio.

El presente trabajo propone una estrategia formativa donde se definen los objetivos y habilidades que se persigue en la enseñanza de la informática en la carrera de Ingeniería Industrial, la distribución de estas por años y asignaturas, así como los *softwares* a utilizar y las acciones encaminadas a garantizar su cumplimiento.

## Desarrollo

El enfoque del aprendizaje formativo parte de la concepción materialista dialéctica del mundo, del hombre y de su desarrollo y de la teoría histórico cultural como fundamento psicológico de la relación entre la educación y el desarrollo psíquico, como base fisiológica del aprendizaje, como comprensión de los procesos de aprendizaje y desarrollo humano y como soporte metodológico para su investigación y aplicación en la práctica.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

Se define el aprendizaje formativo como proceso personalizado y consciente de apropiación de la experiencia histórico social que ocurre en cooperación con el maestro y el grupo en situaciones diseñadas del proceso de enseñanza--aprendizaje, en el cual el alumno transforma la realidad y se transforma a sí mismo, siendo responsable de ese proceso y de su resultado. (EcuRed)

El valor añadido que ofrece a la formación la utilización de medios tecnológicos como, en este caso, Internet y el *software* científico, debe ser entre otras cosas la justificación para utilizarlos, por lo que se propone desarrollar una estrategia formativa la cual debe basarse fundamentalmente en el cambio conceptual y debe promover/facilitar el aprendizaje significativo.

Para ello determinamos como **objetivo de la estrategia** el siguiente: Desarrollar en los estudiantes las habilidades en el uso de las herramientas de cómputo, tratamiento de la información y comunicaciones, necesarias para solucionar los problemas del perfil del profesional, con eficacia y eficiencia, de acuerdo con el estado del arte actual a nivel internacional.

Para que el estudiante asimile un nuevo contenido, el profesor debe explicar sus características denotando el significado social del mismo, sin embargo, para que el contenido objeto de asimilación sea un instrumento de lo educativo, no puede ser ajeno al estudiante, tiene que estar asociado a la necesidad de éste, para que además de instruir eduque.

Motivar al estudiante es ser capaz, por parte del docente, de significar la importancia que posee el nuevo contenido, no solo en un plano social sino también para el alumno, para la solución de sus problemas.

Si el nuevo contenido no le es significativo al estudiante, nunca será educativo; quizás pueda asimilarlo, reproducirlo, pero éste no se convertirá en instrumento de la transformación del medio, de su realización, por lo tanto, no será formativo.

Por lo dicho anteriormente y para dar cumplimiento al objetivo anterior, se trazan tres direcciones estratégicas por parte del MES con vista a lograr las habilidades necesarias en el uso de las tecnologías de información y las comunicaciones en la carrera de Ingeniería Industrial. Estas direcciones están en correspondencia con las habilidades que son necesarias desarrollar en los estudiantes, es válido destacar que las mismas se desarrollarían desde la orientación por parte de cada profesor de tareas y ejercicios donde el estudiante


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

vincularía el uso de sistemas de cómputo o la gestión de la información en la resolución de problemas propios de su perfil profesional. Estas direcciones son:

1. Desarrollo de habilidades básicas (Fraga, 2009). Comprende a aquellas habilidades necesarias para solucionar tareas de carácter primario, comunes a la actividad a cualquier profesional.
   a) Describir las características generales y los principios de funcionamiento de las máquinas computadoras electrónicas.
   b) Utilizar un sistema operativo con interfaz gráfica de usuario, para controlar el funcionamiento de una computadora, incluyendo la manipulación del sistema de archivos y el uso de los accesorios básicos.
   c) Intercambiar datos entre máquinas computadoras electrónicas haciendo uso de las tecnologías de redes. Esto incluye el trabajo con recursos compartidos, protocolo de transferencia de archivos (FTP), correo electrónico y web.
   d) Elaborar documentos que incluyan ecuaciones, tablas y gráficos, mediante el uso de procesadores de texto.
   e) Resolver problemas del perfil profesional, que incluyan la realización de cálculos y la creación de gráficos, a través del uso de tabuladores electrónicos.
   f) Crear y examinar bases de datos, que permitan almacenar y obtener información útil para la solución de problemas de la especialidad, utilizando herramientas de búsqueda y ordenamiento.
   g) Elaborar algoritmos y programas que permitan solucionar problemas de la especialidad.

2. Desarrollo de habilidades generales de la especialidad (Fraga, 2009). Comprende aquellas habilidades propias de la especialidad, y que son necesarias para la solución de la gran mayoría de sus tareas.
   a) Crear documentos de proyectos, gráficos y de textos, utilizando sistemas profesionales.
   b) Desarrollar e interpretar diagramas de flujo de procesos mediante *softwares* para CAD.
   c) Resolver problemas estadísticos de análisis de información, ajuste de modelos y diseño experimental, haciendo uso de programas especializados.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

d) Resolver problemas matemáticos, tanto simbólicos como numéricos, mediante el uso de programas especializados.

3. Desarrollo de habilidades de la especialidad que posibilitan la solución de problemas específicos de un área de conocimiento de la misma (Fraga, 2009).

***Software* a utilizar.**

Para la selección de las herramientas (*softwares*) a emplear en la carrera, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Selección de la herramienta más adecuada para la solución de las tareas planteadas, en dependencia del nivel que esté cursando el estudiante.
- Utilización de la menor cantidad de herramientas posibles, para facilitar su aprendizaje por parte de los estudiantes.
- Selección de aquellas herramientas de licencia pública y código abierto (software libre), siempre y cuando sus características sean iguales o superiores a las de las herramientas similares de software propietario.
- Selección de aquellas herramientas de carácter general, que permitan resolver varias clases de problemas, en lugar de herramientas especializadas en la solución de un único tipo de problemas.
- Selección de aquellas herramientas donde el estudiante tenga una participación activa en la solución de las tareas, en lugar de aquellos donde su acción sea meramente reproductiva.
- Selección de aquellas herramientas que se adecuen al *hardware* disponible en la Universidad.

Teniendo en cuenta estos criterios, en la carrera se utilizarán las siguientes herramientas:

*Tabla 1. Softwares utilizados en la carrera.*

| **Habilidades** | | **Herramienta** |
|---|---|---|
| **Básicas** | Sistema operativo | Microsoft Windows |
| | Trabajo en redes | Internet Explorer |
| | Procesador de texto | Microsoft Word |


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

| | | |
|---|---|---|
| | Tabulador electrónico | Microsoft Excel |
| | Bases de datos | Microsoft Access |
| | Bases de datos bibliográficas remotas | Internet Explorer |
| **Generales** | Algoritmización y programación | MATLAB y Delphi |
| | Estadística | Statgraphics y SPSS |
| | Dibujo | AutoCAD |
| | Simulación matemática | ARENA |
| | Solución de problemas numéricos | MATLAB y DERIVE |
| | Métodos cuantitativos para la toma de decisiones | WQSB |
| **Específicas** | Gestión de la calidad | Caliserv |
| | Ingeniería de la calidad | Statgraphics, SPSS y Minitab |
| | Gestión de proyectos | Microsoft Project |
| | Gestión de procesos | SISTRAT |
| | Gestión de los servicios | SPSS |

## PLANIFICACIÓN POR AÑOS

### Primer Año

Objetivos*:*

1. Explicar, a un nivel reproductivo, los principios generales y de funcionamiento de las Máquinas Computadoras Electrónicas (MCE).
2. Manipular, a un nivel reproductivo, las MCE, incluyendo trabajo en Red.
3. Utilizar, a un nivel reproductivo, el paquete Microsoft Office para la solución de problemas propios de la profesión.
4. Confeccionar, a un nivel productivo, algoritmos de poca complejidad que reflejen situaciones propias de la profesión.
5. Identificar, a través de Algoritmización y de un lenguaje de programación, los elementos esenciales presentes en todos los lenguajes de programación.
6. Elaborar, a un nivel productivo, programas en un lenguaje de programación a partir de algoritmos elaborados previamente.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

7. Utilizar, a un nivel productivo, algoritmos y programas ya elaborados previamente, para la solución de problemas.
8. Aplicar, a un nivel productivo, la puesta a punto de programas, revisando el resultado del procesamiento de la computadora y realizando los arreglos correspondientes.
9. Utilizar programas matemáticos para el análisis y compresión de los problemas propios de las Matemáticas.

**Segundo Año**

Objetivos*:*

1. Confeccionar, a un nivel productivo, algoritmos de solución de situaciones propias del nivel que cursan
2. Utilizar, a un nivel productivo, el paquete Microsoft Office para la solución de problemas propios de la profesión.
3. Aplicar, a un nivel productivo, sistemas profesionales para el análisis estadístico.
4. Aplicar, a un nivel productivo, sistemas profesionales para dar solución numérica a modelos simples.
5. Elaborar, a un nivel productivo, programas en un lenguaje de programación, con previo diseño de los algoritmos correspondientes.

**Tercer Año**

Objetivos*:*

1. Solucionar problemas de ingeniería, del nivel que cursan, a través de la formulación algorítmica de los procesos de cálculo.
2. Consolidar hábitos y habilidades en la utilización del paquete Microsoft Office para la solución de problemas propios de la Profesión.
3. Aplicar técnicas automatizada para el ordenamiento, procesamiento y análisis de resultados experimentales y observaciones científicas.
4. Consolidar hábitos y habilidades en la utilización de los paquetes matemáticos y otros programas específicos, que permitan aplicar sus conocimientos para solucionar problemas de mayor complejidad, que los que se realizan tradicionalmente en el aula.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

5. Elaborar, a un nivel productivo, programas de computación de complejidad adecuada al nivel en que se encuentran, para dar solución a problemas típicos de la profesión.

**Cuarto Año**

Objetivos*:*

1. Utilización, a un nivel productivo, de programas disponibles para resolver problemas propios de la profesión, tales como: procesamiento de encuestas, diagnóstico organizacional, filtrado de variables, análisis estadísticos, métodos cuantitativo para la toma de decisiones, etc.
2. Utilización del paquete Microsoft Office para la solución de problemas propios de la profesión.
3. Desarrollar, a un nivel productivo, algoritmos y programas para la solución de modelos matemáticos propios del nivel profesional.
4. Consolidar la utilización de los programas matemáticos para la solución de problemas de la profesión.
5. Consolidar la aplicación de las técnicas automatizadas en el ordenamiento y procesamiento de los resultados experimentales.

**Quinto Año**

Objetivo*:*

1. Consolidar las habilidades informáticas adquiridas en los años precedentes, y lograr un nivel de integración entre ellas que permita resolver problemas que se presentan en la vida profesional del Ingeniero Industrial, con eficiencia y eficacia, utilizando los métodos computacionales modernos y las técnicas de análisis.

**Trabajo de Diploma.**

Las habilidades a desarrollar en trabajo de diploma dependen del tema que se trate, pero en todo caso se hará uso de las herramientas computacionales necesarias, trabajándolas desde un enfoque integrador.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

**Indicaciones Generales.**

- Todas las asignaturas del año deberán desarrollar las habilidades de trabajo con redes. Se debe poner especial énfasis en el uso de las plataformas interactivas aunque coordinando el trabajo a nivel de año para no sobrecargar a los estudiantes.

- Los proyectos de curso integrarán las habilidades informáticas con los problemas reales de la práctica profesional. Para cada proyecto de curso deben estar cuidadosamente definidas las acciones para implementar esta integración.

- Cada asignatura debe establecer una implementación de esta estrategia donde queden reflejadas las habilidades informáticas que desarrollará y las acciones que se llevarán a cabo para ello.

- Para introducir los conocimientos de bases de datos, en los estudiantes de Tercer, Cuarto y Quinto Años, se programarán conferencias como parte de los Proyectos de Curso, así como actividades en estos proyectos para que pongan en prácticas las habilidades adquiridas.

**Dirección y Control de la Estrategia.**

*Tabla 2. Acciones de dirección y control de la Estrategia.*

| **Actividad** | **Fecha** | **Participan** |
|---|---|---|
| Reunión de Carrera para analizar el cumplimiento de la estrategia del curso pasado y definir las correcciones necesarias para el nuevo curso. | Última semana de Septiembre | Colectivo de Carrera, Profesor Responsable de la Estrategia y Asesor del Dpto. de Informática. |
| Redacción final de la nueva versión de la estrategia. | Primera semana de Octubre | Profesor Responsable de la Estrategia y Asesor del Dpto. de Informática. |
| Revisión de la versión final de la Estrategia. | 3era semana de Octubre | Jefe de Carrera, Profesor Responsable de la Estrategia, Asesor del Dpto. de Informática. |
| Control de la Estrategia | Enero | Jefe de Carrera, Profesor Responsable de la Estrategia, Asesor del Dpto. de Informática. |


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

*Tabla 2. Acciones de dirección y control de la Estrategia (cont.).*

| **Actividad** | **Fecha** | **Participan** |
|---|---|---|
| Presentación de Informe sobre la Implementación de la Estrategia | Febrero | Jefe de Carrera, Profesor Responsable de la Estrategia, Asesor del Dpto. de Informática. |
| Exámenes de Habilidades de Computación en la Carrera (3ro, 4to y 5to años) | Octubre – Abril | Estudiantes, Profesor Responsable de la Estrategia, Asesor del Dpto. de Informática. |
| Taller metodológico sobre los resultados de la aplicación de la Estrategia de Computación. | Junio | Departamento de Informática, Jefes de Carreras, profesores responsables por Carreras, otros profesores interesados y funcionarios de la VRD. |

*Tabla 3. Cronograma de exámenes de habilidades.*

| Año | Fecha |
|---|---|
| 2do | Abril, 2017 |
| 3ro | Marzo, 2017 |
| 4to | Enero, 2017 |
| 5to | Noviembre, 2016 |

**Conclusiones**

El papel del profesor es ayudar al estudiante a aprender a aprender y promover su desarrollo cognitivo y personal mediante actividades críticas y aplicativas, para que construyan su propio conocimiento y no se limiten a hacer una recepción pasiva de la información. Por lo que creemos que con la aplicación y puesta en funcionamiento de esta estrategia se logre en los estudiantes una cultura informática y de gestión de la información suficientemente basta para lograr la formación del profesional esperado.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*

## Referencias bibliográficas

EcuRed. (s.f.). *EcuRed*. Recuperado el 03 de 2016, de http://www.ecured.cu

Fraga Guerra, Elena D. A. (2009). La estrategia curricular de computación en los planes de estudio: su medición a través del diagnóstico de computación. *Revista Pedagogía Universitaria*, 13-29.


*(c) 2016, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"*
*ISBN: XXX-XXX-XX-XXXX-X*