

# **SISTEMA DE INFORMACIÓN .GENERALIZACIÓN EN LA FORMACIÓN CURRICULAR**

MsC. Giovani Alejandro Pablos Solís<sup>1</sup>  
MsC Eimyn Rizo Lorenzo<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Profesor Centro Universitario de Las Tunas

<sup>2</sup> Profesor Centro Universitario de Las Tunas

## RESUMEN

Este material describe el marco conceptual de la información como un recurso para el desarrollo y crecimiento de una organización sus Sistemas de información, tipos, usos las Auditorías. Se propone un método para la actualización de la programación de asignaturas que tienen más de una guía de referencia, todas ellas recogidas en diversos modelos curriculares. En estos casos es necesario combinar la utilización de distintas formas de describir los contenidos y objetivos de aprendizaje de los alumnos, de manera que se sea coherente con los nuevos principios de diseño de asignaturas. El método es ilustrado a través de su aplicación a una asignatura como es Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos para el Contador que reúne esta condición: su marco de referencia no es sólo el correspondiente al área genérica a la que corresponde, Sistemas de Información, sino que además tiene modelos curriculares específicos a esta disciplina.

Palabras Claves: Sistema de Información. Formación Curricular.

## INTRODUCCIÓN

### **La información. Un recurso para el desarrollo y crecimiento de una organización**

Al paso de los años la humanidad ha encontrado la manera de almacenar información, ya sea por considerarla como una simple actividad o por tener en cuenta la importancia que tiene. Por doquier se puede encontrar información que pasa de generación en generación hasta que se pierde. Sin duda alguna la información a hecho crecer como personas a toda la humanidad, gracias a ella se conoce cómo ha evolucionado, constituyendo la información un apoyo para decir lo que se puede o no hacer para lograr el éxito que se busca, de igual forma, toda organización por mas pequeña que sea, necesita saber su pasado y su presente, la situación actual en la que se encuentra y con qué cuenta para afrontar el futuro.

Varias organizaciones han reconocido el valor de la información como recursos que constituye un elemento básico para su desarrollo, dado que al contar con información oportuna, se traduce en productos y servicios de alta calidad, mayor competitividad y adecuada toma de decisiones consecuentemente con el desarrollo. Con la ventaja adicional de tener un efecto multiplicador superior a otros recursos, no se desgasta con el uso y permite su transmisión y duplicación casi instantánea, considerándose uno de los principales recursos que poseen las empresas actualmente.

Previo a definir que es información se debe conocer, de manera precisa y clara, qué son los datos, dado que muy a menudo se presenta la confusión entre éstos y la información.

Los datos son un conjunto de hechos discretos y objetivos relacionados con acontecimiento<sup>3</sup> En el contexto de una organización, habitualmente, los datos son descritos como registros estructurados de transacciones y solo describen una parte de lo que ha sucedido; no incluyen opiniones ni interpretaciones, como así tampoco, bases sólidas para la adopción de medidas. Aunque la materia prima de la adopción de decisiones puede incluir datos, éstos no tienen la capacidad de determinar acciones a realizar en función de ellos. Los datos no indican nada sobre su propia importancia o irrelevancia, sin embargo, son importantes para las organizaciones, en gran medida, porque son la materia prima fundamental para la creación de información.

De esta forma con el término "información" se tiene un conocimiento intuitivo del mismo, e incluso bastante correcto, pero muchas veces cuesta trabajo dar una definición exacta, y lo que es peor en el trabajo diario se confunde, lamentablemente, la verdadera información con las comunicaciones burocráticas inútiles y perjudiciales.

Se impone, pues, ofrecer varias definiciones del mismo, así como reflexionar alrededor de estas, debido a los diferentes enfoques y énfasis con que es tratada por los diferentes estudiosos del tema<sup>4</sup>:

Torres<sup>5</sup>, por ejemplo, dice: "información es la acción mediante la cual un sistema trasmite a otro, por medio de señales, indicaciones sobre la posición de un órgano, la magnitud de una medición, el resultado de un cálculo, etcétera".

Aquí se destaca la existencia de un sistema (o subsistema, claro está) emisor y uno receptor, e implícitamente se puede afirmar que hay un conocimiento mutuo mínimo, por parte de ambos, del lenguaje en que se trasmite la información, cosa imprescindible para comunicarse. En segundo lugar se aprecia la existencia de determinadas "señales". Las mismas son el contenido, la envoltura de las informaciones. Son, fundamentalmente, conceptos con un

---

<sup>3</sup> Lázaro J Blanco Encinosa. Sistema de Información para el Economista y El Contador, p. 18.

<sup>4</sup> Ibídem, p. 17.

<sup>5</sup> J.M.Torres:ob.cit.

determinado contenido semántico. En tercer lugar en la definición se habla de “indicaciones”, o sea datos sobre cierta situación que se desconoce.

Norber Weiner <sup>6</sup>define la información como: la negación de la entropía y el contenido que se intercambia en toda relación comunicativa.

A pesar de no haber definido con suficiente rigurosidad el término “entropía”, está claro para mucho su significado, tomado por Weiner de la física y más específicamente de la termodinámica, donde se usa para definir la medida de la desorganización del movimiento impredecible de las moléculas de un gas cuando se calienta. Efectivamente, el autor la aplica a los sistemas para destacar la desorganización de los mismos, y llega entonces a una de las definiciones más interesantes de la “información” definición asociada a la organización en un sistema. Weiner afirma que, si hay información, entonces el está organizado, y consecuentemente, la falta de esta hace que el sistema se desorganice.

## **Sistema de información**

Un sistema de información para una organización es quizá uno de los elementos de mayor complejidad con los que puede trabajar el ser humano, dado el gran número de variables con las que puede operar, por lo que pretender dar una definición exacta que lo englobe en su totalidad podría fácilmente no cubrir su significado completo o por el contrario cometer el error de ser excesivamente global.

Sin embargo, como punto de partida, se adopta una definición suficientemente genérica que sirve como marco de referencia para su entendimiento pese a su amplitud. Basada en la definición propuesta por Ignacio Gil Pechuán (1997), que define el sistema de información como: “conjunto integrado de procesos, principalmente formales, desarrollados en un entorno usuario-ordenador, que operando sobre un conjunto de datos estructurados (base de datos) de una organización, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria para, la operatividad habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma”.

No obstante a medida que las organizaciones asimilan los adelantos científicos técnicos, diferentes autores emiten criterios, unos más abarcadores que otros, a cerca de las diferentes definiciones sobre los sistemas de información por lo que se realizó un análisis bibliográfico de las opiniones al respecto.

Según Debons sistema de información es “un conjunto de personas, maquinaria y procedimientos que integrados hacen posible a los individuos trabajar con inputs y demandas que aparecen en el trabajo cotidiano”.

Lluís Codina ha analizado los sistemas de información como una disciplina de interés para la investigación, de tal forma que parte de la teoría de sistemas y desde allí señala que un sistema “es un conjunto de elementos que interactúan unidos por una relación de influencia” e identifica las siguientes características: propósito del sistema, elementos del sistema o composición interna, entorno del sistema, entradas, salidas y procesos de transformación o funciones del sistema.

Para Samuelson "sistema de información es la combinación de recursos humanos y materiales que resultan de las operaciones de almacenar, recuperar y usar datos con el propósito de una gestión eficiente en las operaciones de las organizaciones”.

Emery, al igual que otros autores, diferencia entre varios tipos de sistemas de información dentro de las organizaciones, pero cuyo común denominador busca proporcionar datos seleccionados y evitar información inútil para la toma de decisiones en diferentes escalas de la estructura de la organización.

---

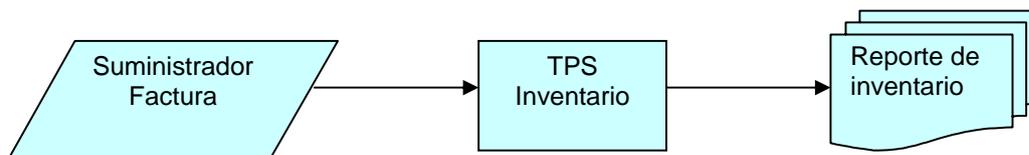
<sup>6</sup> W.B. Meigs: Principios de Auditorías, p. 24.

Ponjuán Dante Gloria, autora cubana refiere que el sistema de información: significa captar lo que está sucediendo, transmitirlo, compararlo con lo que debe suceder, decidir lo que se va a hacer, convertir esa decisión en información y transmitirla a los órganos ejecutores.

## Tipos y usos

Otro elemento a considerar del sistema de información lo constituye su clasificación según su uso u objetivo de la forma siguiente<sup>7</sup>:

- Sistemas Transaccionales, (TPS, por sus siglas en ingles): son conocidos comúnmente como los sistemas de información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, ya que su función principal consiste en procesar transacciones tales como, control de inventario (ver figura 1.1), el control de activo fijo, pagos, cobros, pólizas, planillas, entradas, salidas.



**Fig.1.1- Esquema de un sistema de procesamiento de transacciones**

**Fuente:** elaboración propia

Principales característica:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización
- Con frecuencia son el primer tipo de sistemas de información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

Específicamente los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS, por sus siglas en inglés) se dedican al proceso físico de los datos relacionados con ciertas transacciones rutinarias y aisladas en el trabajo habitual de las entidades socioeconómicas, tales como el control de los inventarios, el control de los activos fijos o la nómina de sueldos y salarios. Permiten realizar esas operaciones mucho más rápido, liberan personal administrativo de bajo nivel como oficinistas o auxiliares de contabilidad y representan la base para sistemas más completos.

Adicionalmente, se deben establecer también controles para garantizar el registro adecuado de las transacciones, es decir, registrar las transacciones que se produzcan en una forma correcta, lo cual incluye la cantidad apropiada, la cuenta adecuada y hacerlo dentro de un tiempo razonable, después de producido el hecho económico que la generó. Esto puede lograrse incluyendo en el sistema informatizado, controles de validación de razonabilidad, de rango, de fechas, contra bases de datos maestras, de tipo de campo, etc, que

<sup>7</sup> *Ibíd*em, p. 143

disminuyan al mínimo posible la introducción de errores o fraudes. Si se usan documentos prenumerados para recoger los datos primarios, debe incluirse el chequeo de esa prenumeración para llamar la atención sobre documentos faltantes o duplicados. Estos y otros posibles controles, darán una alta probabilidad de garantía de que se ha hecho el registro adecuado de las transacciones.

- **Sistemas de Apoyo a las Decisiones:** lo constituyen los sistemas de información que apoyan el proceso de toma de decisiones (DSS, por sus siglas en inglés *Decisión Supporting System*).

Principales características:

- Suelen introducirse después de haber implantado los sistemas transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información
  - La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones
  - Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso
  - No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión
  - Suelen ser sistemas de información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final
  - Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivos y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse
  - Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de informática
  - Puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, etc.
- **Sistemas Estratégicos:** se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr las ventajas competitivas, a través del uso de la Tecnología de Información (TI), que se está convirtiendo rápidamente en un ingrediente necesario para el éxito empresarial en el entorno global y dinámico de hoy, conceptualizada como la integración y convergencia de la computación, las telecomunicaciones y la técnica para el procesamiento de datos, donde sus principales componentes son: el factor humano, los contenidos de la información, el equipamiento, la infraestructura, el software y los mecanismos de intercambio de información, los elementos de política y regulaciones, además de los recursos financieros.

Principales características:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones
- Suelen desarrollarse *in house*, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos
- Lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los sistemas estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de

cajeros automáticos en los bancos en un sistema estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores

- Apoyan el proceso de innovación de productos y proceso dentro de la empresa debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo en innovando o creando productos y procesos
- Apoyan o dan forma a la estructura competitiva de la empresa, enfocados a reducir sustancialmente el desperdicio en el proceso productivo, o bien, un Centro de Información que proporcione todo tipo de información; como situación de créditos, embarques, tiempos de entrega, etc.

Es importante aclarar que algunos autores consideran un cuarto tipo de sistemas de información denominado Sistemas Personales de Información, el cual está enfocado a incrementar la productividad de sus usuarios.

No obstante con frecuencia se implantan en forma inicial los Sistemas Transaccionales, posteriormente, se introducen los Sistemas de Apoyo a las Decisiones y por último, se desarrollan los Sistemas Estratégicos que dan forma a la estructura competitiva de las empresas que comenzaron a encontrar en la información contable, una herramienta fundamental para la toma de decisiones.

Actualmente el sistema de información basado en computadora es necesario en toda organización, debido al uso indispensable del PC. Este tipo de sistemas se caracterizan por:

- Una definición conocida y fija de datos y procedimientos
- Recogen, almacenan, procesan, distribuyen y utilizan esos datos
- Están estructurados, es decir, funcionan según reglas predefinidas, relativamente fijas y no se modifican con facilidad
- En un sistema de información basado en computadora pueden identificarse cuatro elementos básicos:
- Hardware, que constituye la parte tangible del sistema de información. Conjunto de equipos, dispositivos y periféricos utilizados como infraestructura para procesar, almacenar y mostrar información
- Software, programas que permiten que el hardware realice los procesos necesario
- Almacén o base de datos, conjunto de datos que se almacenan en un sistema informático y sobre los cuales es posible efectuar diferentes operaciones
- Red, para compartir recursos con otros sistemas información

Se debe argumentar que la evaluación y mejora de los procesos software permiten juzgar y decidir sobre la calidad de los procesos que están sujetos a análisis, si se tiene en cuenta que los mismos forman parte del sistema de información (como recurso material), el cual es necesario mejorar y controlar.

Partiendo de que el sistema de información es una herramienta necesaria para el flujo de la información en una empresa, como fuente de apoyo para llevar a cabo la dirección de la misma y proporcionar los conocimientos básicos para la realización de las actividades de cualquier departamento. Se impone la necesidad de controlar este sistema con el objetivo de garantizar su correcto funcionamiento y asegurar el control del proceso de diversos tipos de transacciones

## **Tipos de Auditorías**

Como se mencionó anteriormente, por lo general cuando se habla de auditoría en términos genéricos, se tiende a su asociación con la auditoría financiera, principalmente por ser está la de mayor difusión desde hace años, por la mayoría de empresas dedicadas a este tipo de servicios.

Pero como también se ha recalcado, no es esta, en absoluto, la única existente, pudiendo distinguir otras muchas según se atiende al criterio de clasificación empleado.

Así pues, se proceder a dar una clasificación de los diferentes tipos de auditoría siguiendo los tres criterios de clasificación más frecuentes (ver anexo 5)<sup>8</sup>:

- En función de sus objetivos
  - Auditoría Financiera
  - Auditoría Organizativa
  - Auditoría de Gestión
  - **Auditoría de Sistemas de Información**

- Según el personal que realice la auditoría

Básicamente una auditoría puede ser realizada por personas que pertenecen a la organización objeto de auditoría, como por otras ajenas a esta. Según esta distinción se puede proceder a la siguiente reclasificación de auditorías:

- Auditoría Interna
- Auditoría Externa:

- Según el campo de aplicación (y de los temas examinados):

Se propone una nueva clasificación de auditoría de sistemas de información: auditoría operativa y funcional, las cuales a su vez se subclasifican según los temas que procedan a examinar, como auditoría de las cifras, de los procedimientos y de gestión.

- Auditoría de sistema de información operativa
- Auditoría de sistema de información funcional

En Cuba las auditorías se clasifican de acuerdo a los objetivos fundamentales que se persiguen según se establece en el Decreto Ley No. 219/2001 del Consejo Ejecutivo y Consejo de Ministro, como se muestra a continuación:

- Auditoría Financiera: examina y evalúa los documentos, operaciones, registros y estados financieros de la entidad y determina si estos reflejan razonablemente sus situación financiera y los resultados de sus operaciones, comprobando el cumplimiento de las disposiciones con el objetivo de dictaminar legalmente sobre los estados financieros o de mejorar los procedimientos relativos a a gestión económica financiera y los principios de control interno
- Auditoría de Gestión: consiste en el examen y evaluación de la gestión de una entidad, programa o proyecto para establecer el grado de economía, eficiencia y eficacia de su desempeño en la planificación, control y uso de los recursos y en la conservación y preservación del medio ambiente, así como comprobar la observancia de las disposiciones legales que le son aplicables
- Auditoría de la tecnología de la información: consiste en el examen de la políticas, procedimientos y utilización de los recursos informáticos; confiabilidad y validez de la información, efectividad de controles en las áreas, los sistemas de redes y otros vinculados a la actividad informática, relacionados con la gestión económica financiera
- Auditoría de cumplimiento: consiste en el examen y evaluación que se realiza con el objetivo de verificar el cumplimiento de las leyes, decretos leyes, y demás disposiciones jurídicas inherentes a la actividad sujeta en la revisión

Auditoría especial: consiste en verificar asuntos y temas específicos de una gran parte o de todas las operaciones financieras, administrativas o de situaciones especiales que pueden incluir varias gamas de trabajo y elementos de gestión. puede estar referida a una parte de los estados financieros y controles internos sobre las informaciones contables financieras y salvaguarda de activos; así como lo referido al cumplimiento de leyes y reclamo por fraudes

---

<sup>8</sup> Gil Pechúan Ignacio. Sistema y Tecnología de la Información para la gestión, p.150.

## **METODOLOGIA**

### **1. Motivación**

Para el diseño docente de esta asignatura se ha establecido un proceso lógico y adaptado a las circunstancias y naturaleza de la asignatura que aquí se trata. Se han considerado circunstancias particulares como la breve historia de impartición de la materia en cuestión, su integración con el actual plan de estudios, o las circunstancias en que este plan se elaboró.

El proceso seguido consta de siete etapas, (figura 1), donde las flechas describen la secuencia en la que se pueden realizar las etapas, y las cajas con texto en minúsculas los documentos de entrada a la etapa correspondiente. Aunque a continuación se enumeran, la descripción pormenorizada, y sus resultados, es objeto del resto de secciones de este artículo. Éstas son:

#### **Fase 1. Análisis de la demanda y del perfil del estudiante.**

Se recopila información sobre la demanda actual del estudiante, y si algunas de las cualidades requeridas pueden ser proporcionadas a través de las asignaturas que aquí se tratan. Además se manejarán las informaciones existentes acerca de la existencia de definiciones de perfiles informáticos en general, y del perfil propia de la carrera.

#### **Fase 2. Selección de contenidos**

Es decir, la identificación y selección de la materia que el profesor tiene que enseñar y que el alumno tiene que aprender. La selección de contenidos se ha realizado a través de un proceso original creado con este fin, en el que se ha pretendido una propuesta innovadora de contenidos. Este proceso responde a un estudio de la cobertura del Plan de Estudios actual con los modelos curriculares elegidos, las relaciones entre asignaturas dentro del Plan y a la aplicación de criterios favorables y desfavorables para la incorporación de contenidos.

#### **Fase 3. Secuencialización de los contenidos.**

Los contenidos seleccionados para sendas materias son reagrupados constituyendo grandes bloques temáticos que se desglosan en sus correspondientes unidades didácticas con criterios estrictamente personales del autor de este proyecto.

#### **Fase 4. Se formulan los objetivos generales.**

Cuando ya se han decidido qué contenidos han sido seleccionados, hay que responder a las exigencias mínimas requeridas se pueden formular los objetivos que expresen la "conducta terminal" u observable, las condiciones de realización de dicha conducta, así como el criterio de evaluación o el nivel mínimo que se le pide al alumno para lograr ese objetivo específico. Estos objetivos son resultado también de un proceso de selección de objetivos procedentes del modelo curricular y otros nuevos incorporados.

#### **Fase 5. Determinación de las experiencias de aprendizaje.**

Se incluye todo lo referente a métodos didácticos. Las tácticas de enseñanza se establecen a partir de los objetivos específicos formulados, eligiendo, así, el camino más eficaz para conseguir dichos objetivos. Para esta fase se hace más hincapié en las actividades que vayan a desarrollar los alumnos, tanto dentro como fuera del centro, respondiendo a los criterios de los nuevos créditos. También se han considerado las características de los alumnos, la experiencia de los profesores, los medios disponibles, etc., ya que no existe una estrategia única. Por otro lado, se debe indicar cuál será la metodología didáctica a emplear por el profesor, así como la mayor o menor incidencia participativa de los alumnos.

## **Fase 6. Se determinan las tácticas de evaluación, en función de los objetivos.**

Para esta fase y la anterior se ha considerado un análisis sobre factores educativos.

## **Fase 7. Diseño de recursos y medios.**

Se establecen los que se van a utilizar como apoyo a la instrucción. Para esta fase se ha tenido en cuenta el diseño de las actividades a realizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y las pruebas de evaluación que se planifican, dado que son estos recursos los que lo hacen posible. Esta ponencia cubre la explicación con más detalle de los pasos de selección de contenidos, formulación de objetivos, métodos didácticos, y determinación de tácticas de evaluación. Estos pasos son descritos en sucesivas secciones.

La asignatura sobre la que se explica el método propuesto es una asignatura semestral en el actual Plan de Estudios D, de 3º curso, y con un tamaño medio de alumnos en los tres últimos años de 25 alumnos.

## **2. Estudio de necesidades**

Durante el último lustro las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) se han convertido en una de las áreas de mayor crecimiento y se ha constituido motor de la economía mundial. Los datos sobre los últimos años demuestran que sigue este crecimiento, si bien menos acelerado, debido en parte a la situación económica caracterizada por la quiebra de empresas tecnológicas surgidas en plena expansión.

Los estudios que aquí se realizaron competieron a diversos estudios de mercado, y la visión profesional, la visión académica de los modelos curriculares, y a los esfuerzos para definir perfiles profesionales. No es el objetivo explícito de esta ponencia, pues ya hay trabajos que pueden ayudar a recopilar la información necesaria.

## **3. Selección de contenidos**

La selección de contenidos se lleva a cabo tras un estudio de cobertura del conjunto de materias que configuran el Plan de estudios actual con respecto de los modelos curriculares aplicables para esta materia. Tras este estudio, que permite la identificación de áreas potenciales de conocimiento que podrían ser consideradas para actualizar los contenidos actuales de las materias, se analizan las relaciones entre las materias objeto de la presente propuesta docente y el resto de materias con las que pudieran tener relación.

Posteriormente se realiza una selección de contenidos educativos para actualizar el temario de "Análisis y Diseño de Sistemas". Para ello se utilizarán diversos criterios de selección de dichos contenidos que, si se cumplen, favorecerán la incorporación de un determinado contenido.

También se tendrán en cuenta criterios de eliminación de contenidos, es decir, criterios por los que se podrá decidir la no inclusión de determinado o determinados contenidos en las diferentes asignaturas. Por último se aplican los criterios anteriores y se obtienen los contenidos seleccionados.

El proceso de selección de contenidos para la asignatura Análisis y Diseño de Sistemas no se basa exclusivamente en el Cuerpo de Conocimientos del Modelo Curricular IS'97 puesto que no está detallado al nivel que sería necesario de acuerdo a los contenidos que hemos de extraer de él. Para paliar esta carencia de información, se completará este proceso tomando también como fuente principal de contenidos el Modelo Curricular para Auditoría Informática.

Por ejemplo, para el caso del área de "Teoría Organizacional (2.0)" se han seleccionado las siguientes subáreas (tabla 1) específicas en el proceso de selección. Aquellas subáreas en las que no se han encontrado elementos de conocimiento acorde con los descriptores de la asignatura Auditoría Informática han sido descartadas.

Cobertura del subárea	Elementos de conocimiento seleccionados	Criterio de selección
<u>Gestión de Sistemas de Información (2.2)</u> <i>Se rechazan los contenidos ya cubiertos por Evaluación de Sistemas de Información, Protección de la Información, así como de, lógicamente, Función Informática en la Empresa</i>	2.2.2 Control de la función de Sistemas de Información  2.2.13 Planificación y recuperación de desastres  2.2.16 Seguridad y control, virus e integridad de sistemas	Descriptor de la asignatura ADSI  Descriptor de la asignatura ADSI  Descriptor de la asignatura ADSI
<u>Aspectos legales y éticos (2.8)</u> <i>Se eliminan los elementos ya cubiertos por Función Informática en la Empresa y Protección de la Información</i>	2.8.6 Ética de responsabilidad personal y profesional	Descriptor de la asignatura ADSI

**Tabla 1. Contenidos seleccionados para el área 2.0 del Cuerpo de conocimientos de Sistemas de Información**

El siguiente paso es comenzar a trabajar con el Modelo Curricular de ADSI [4], [5], que da la posibilidad de poder completar los obtenidos con el Cuerpo de Conocimientos del IS'97. Se han seleccionado los temas apropiados de acuerdo a los descriptores de la asignatura del Modelo Curricular de Auditoría Informática. Una vez seleccionados, se comprueban qué unidades de las que componen cada tema se ajustan a los descriptores de la asignatura. Los resultados parciales obtenidos aparecen en la Tabla 2. Estos elementos son los que se han decidido incluir en la lista final de contenidos.

Tema	Elementos de conocimiento seleccionados
1.Vista general de el Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos	1.1 Curso de introducción
	1.2 Por qué los sistemas informáticos han de ser controlados y analizados
	1.3 La naturaleza de los Sistemas y sus objetivos
	1.4 Cómo el uso de ordenadores impacta en el sistema de información en las organizaciones
2.Dirección de una Auditoría de Sistemas de Información	2.1 Tarea del equipo de auditoría del proyecto
	2.2 Cómo separar una Auditoría en partes para hacer cada tarea más manejable
	2.3 Principales pasos a acometer durante la dirección de una Auditoría
	2.4 Naturaleza de los controles de gestión y controles de aplicación
	2.5 Principales decisiones a tomar durante la dirección de una Auditoría

**Tabla 2. Contenidos seleccionados del modelo curricular de “ADSI”**

#### **4. Reordenación de contenidos**

Una vez realizada la selección y extracción de los contenidos pertinentes para la asignatura de ADSI se definen los objetivos educativos que se pretenden alcanzar en el estudiante y que indican el grado de profundidad requerido en la docencia de estas materias. La ortodoxia educativa señala que este paso es normalmente previo a la selección de contenidos, al contrario de lo presentado en este trabajo. La razón se encuentra en que se ha considerado que ese proceso es adecuado cuando se programa una asignatura por primera vez. Sin embargo, cuando, como es el caso, se trata de actualizar contenidos, y trabajar bajo las restricciones del resto de asignaturas del plan de estudios, el criterio que se ha seguido es el de tomar como punto de referencia inicial al resto del proceso los elementos de conocimiento que se consideran adecuados incorporar.

La selección de objetivos sigue un método similar al seguido para la elección de los contenidos, aunque aplicando otros criterios y parámetros. Para seleccionar el grado de importancia de los objetivos educativos se ha utilizado la métrica de profundidad del conocimiento propuesta en este modelo.

El problema consiste en asociar a los contenidos previamente extraídos con objetivos adecuados para alcanzar en la docencia de estas materias. Se seleccionarán aquellos objetivos que se consideren más “importantes”. Para medir este grado de importancia se propone seguir una aproximación tomando como métrica las referencias de los elementos de conocimiento a unidades de aprendizaje. En nuestro caso, los contenidos seleccionados se corresponden con elementos de conocimiento del Cuerpo de Conocimientos del Modelo Curricular. Estos elementos de conocimiento referencian unidades de aprendizaje, que a su vez contienen objetivos a alcanzar. La importancia relativa de cada elemento de conocimiento dentro de su correspondiente área se considera que viene dada por la cantidad de unidades de aprendizaje en la que se encuentre englobado.

Además, es importante destacar que cuanto mayor es el nivel de profundidad de una unidad de aprendizaje, mayor se considera su importancia, por lo que cuantas más altas sean las referencias de un elemento de conocimiento, más importancia tendrá dichas referencias.

Pero ésta no va a ser la única forma de asociar objetivos a los contenidos seleccionados con antelación. Para contenidos más concretos que hayan sido seleccionados por otros criterios de selección, como por ejemplo, a partir de las necesidades de los alumnos o por ser contenidos extraídos del Modelo Curricular de ADSI, se aplicarán otros métodos de selección, como por ejemplo recurrir a la una descripción explícita y directa de ellos.

Todos estos objetivos quedan reorganizados por temas y unidades didácticas tal y como queda reflejado en la tabla 3, que recoge los objetivos de los dos primeros temas programados.

### **Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos**

<b>Tema</b>	<b>Objetivos</b>
1. Los sistemas informáticos y la empresa	1. Conocer los conceptos fundamentales relativos a la teoría de sistemas y de la información.
	2. Conocer los principios fundamentales de la organización del trabajo de análisis de sistemas informáticos
	3. Conocer los métodos, técnicas y herramientas de esa disciplina, acorde a la metodología empleada en el desarrollo de la asignatura.
	4. Comprender la Cultura organizacional y su relación con los sistemas de información
2. Técnicas de análisis y diseño para la representación y documentación de sistemas informáticos	5. Describir, interpretar y evaluar el estado del sistema informativo existente en el área objeto de análisis.
	6. Diseñar, elaborar y comprobar sistemas informativos de relativamente poca complejidad en correspondencia con las necesidades y requerimientos de las entidades, objetos del trabajo.
3. Elementos sobre redes y la en	7. Conocer las Técnicas para el diseño, creación y representación de sistemas informativos.
	8. Implantación y documentación del nuevo sistema elaborado.
	9. Elementos de redes de área local.
4. Los servicios de la empresa	10. Concebir, proyectar, diseñar y elaborar sistemas informáticos de relativa complejidad; en correspondencia con las necesidades y requerimientos del trabajo.
	11. Exponer y demostrar las ventajas y utilidades de los sistemas diseñados mediante la técnica explicada.

**Tabla 3. Ordenación de objetivos por temas de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos**

El resultado final resulta equilibrado con respecto del número de objetivos por cada nivel de profundidad en cada uno de los temas programados. Así, en la tabla 4 se resume y cuantifica un balance de los objetivos y sus niveles:

## **Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos**

<b>Tema</b>	<b>Nivel 1</b>	<b>Nivel 2</b>	<b>Nivel 3</b>	<b>Nivel 4</b>	<b>Nivel 5</b>
Tema 1	2		2		
Tema 2	2	1	2	1	
Tema 3		2	1	2	1
Tema 4	1	1	1	1	1

Tabla 4. Distribución de objetivos generales por niveles de profundidad y por temas de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos

### **5. Métodos didácticos**

Se ha propuesto un primer criterio para clasificar y describir todas actividades que se propone llevar a cabo: actividades desarrolladas en el aula, y fuera del aula. En ambas situaciones se considera como elemento fundamental del proceso de la enseñanza-aprendizaje la problemática de la comunicación.

#### **5.1. Actividades en el aula**

Las actividades en el aula se basan en clases interactivas. En este tipo de clases se combinan las lecciones activas, con distintos tipos de ejercicios, individuales o en grupos, de comprensión y de aplicación, fundamentalmente, y aplicando técnicas didácticas ya expuestas. Las actividades fuera del aula están centradas en un trabajo en equipo, al margen de otras asignaciones individuales. El hecho de ser realizadas fuera del aula puede implicar un problema de comunicación, pues ésta no puede tratarse de forma directa e instantánea, como lo puede ser en un aula.

Como paso previo al diseño de cada uno de las técnicas educativas a aplicar, se ha comenzado por identificar y analizar los distintos canales de comunicación previstos en el marco de esta asignatura.

Un ejemplo de actividad a realizar en clase de la asignatura de “Auditoría Informática” en el que los alumnos trabajarán individualmente y en grupo

#### **Enseñanza Universitaria de la Informática**

#### **5.2. Actividades fuera del aula**

Se propone la realización de asignaciones en grupo para subrayar las dificultades que surgen y para valorar la comprensión del estudiante a algunos de los aspectos del tema tratado. En total, se proponen dos tipos de asignaciones: estudio de casos, y proyectos en grupo. Un ejemplo de estudio de caso en el que se debe utilizar el Marco de Referencia CobiT, las Guías de Gestión y las Guías de Auditoría tiene como objetivo identificar los Controles a implantar en los procesos afectados por las debilidades identificadas en el caso, identificar los Factores Críticos de Éxito para alcanzar los objetivos de control, los Indicadores que expresan si se han alcanzado los objetivos de los procesos y si éstos se están realizando correctamente.

### **6. Determinación de tácticas de evaluación**

La evaluación supone la emisión de un juicio de valor acerca de algo y de alguien. En el mundo de la enseñanza ese algo se suele referir al aprendizaje, y ese alguien es el alumno, fundamentalmente. En términos estrictos, todo alumno tiene legalmente derecho a superar una asignatura mediante el denominado examen final.

El examen de la asignatura de AI se convoca en dos ocasiones distintas, Junio y Septiembre. Pero los exámenes escritos sólo manejan los niveles más bajos de las taxonomías de objetivos educativos. Y, la naturaleza de la disciplina que se enseña en esta asignatura consta de otros tipos de habilidades prácticas.

La situación anteriormente descrita ha conducido a diseñar un proceso de evaluación de contenidos y de práctica distribuida en la que la base de la evaluación final se propone sea

resultante de pruebas escritas en las convocatorias oficiales y de la evaluación de las actividades de trabajo individuales y en equipo. Además, a lo largo de todo el proceso educativo se establecen una serie de asignaciones individuales y en grupo que permiten acercarse a un tipo de evaluación continua. Además, después de cada lección los estudiantes deben completar un pequeño test que le ayude a fijar las ideas más fundamentales y cumplir con los objetivos de la unidad didáctica.

La valoración global de un alumno de todo el curso se determina los siguientes factores: la evaluación de los dos trabajos prácticos entregados (un 40%) y los exámenes escritos de los contenidos de las unidades docentes (un 60%).

La evaluación de los contenidos se realiza a través de exámenes escritos, de los que se realizarán dos, al finalizar los tres primeros temas y al finalizar la asignatura. Hay un requisito para poder presentarse a un examen escrito: los estudiantes deben haber realizado correctamente la práctica correspondiente a la fecha de examen.

La nota correspondiente a los dos exámenes escritos recoge contenidos transmitidos a través de las clases magistrales como del aprendizaje realizado a través de las actividades realizadas en clase.

La nota correspondiente a la realización de trabajos en grupo es a su vez más compleja. De ella, el 60% corresponde a la valoración de la suma de informes escritos (valoración del grupo), el 15% a la presentación pública (valoración en grupo) y el 20% a la valoración individual de cada componente del grupo basada en la tutoría colectiva y en los informes de integrantes del equipo. Todo ello se ve completado por la valoración subjetiva del profesor (un 5%).

## **RESUMEN**

Esta ponencia ha recogido el proceso descrito por los autores para actualizar el programa de una asignatura (Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos para el Contador )con distintos objetivos:

- Integrarlo en el Plan de Estudios actualmente vigente, evitando duplicidades no deseadas o cubriendo contenidos no tratados a lo largo de la titulación.
- Integrar la necesaria combinación de diferentes modelos curriculares.
- Ser coherente con el proceso de convergencia europea que hace especial énfasis en el aprendizaje del alumno. Por eso se presta especial atención a la definición de objetivos educativos.

El proceso ha sido validado aplicándolo a una materia de difícil ubicación en modelos curriculares como es la Auditoría Informática.

## BIBLIOGRAFIA

- Artículos de "El Mercurio". <http://www.emol.cl>
- Blanco Encinosa .L, J Efraim Turban. Decision Support Systems and Intelligent Systems, Prentice Hall, 1998, Cap 1
- Efraim Turban. Decision Support Systems and Intelligent Systems, John Wilwy and Soons, 1999, 2 Edition
- Harjinder S. Gill, Trapakash C. Rao. Datawarehousing, 1996
- Estudio de TIC's, INTEC-CHILE, 1999.  
[http://www.intec.cl/documentos\\_linea/Caracterizaci%C3%a9n%20uso%20redes.pdf](http://www.intec.cl/documentos_linea/Caracterizaci%C3%a9n%20uso%20redes.pdf)
- Estudio Nacional sobre Tecnologías de Información, realizado por la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, publicado el 22 de Agosto del 2002.. Auditoria y Sistema de Información. Editorial Félix Valera. La Habana 2008, 274p
- Dennis Merritt, Expert Systems in Prolog, Springer Verlag, 1989.
- Diagnóstico de la Industria de las Tecnologías de la Información en Chile, Chile Innova (Min. De Economía)
- Efraim Turban. Decision Support Systems and Intelligent Systems, Prentice Hall, 1998, Cap 1
- Efraim Turban. Decision Support Systems and Intelligent Systems, John Wilwy and Soons, 1999, 2 Edition
- Harjinder S. Gill, Trapakash C. Rao. Datawarehousing, 1996
- Estudio de TIC's, INTEC-CHILE, 1999.  
[http://www.intec.cl/documentos\\_linea/Caracterizaci%C3%a9n%20uso%20redes.pdf](http://www.intec.cl/documentos_linea/Caracterizaci%C3%a9n%20uso%20redes.pdf)
- Estudio Nacional sobre Tecnologías de Información, realizado por la Escuela de Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, publicado el 22 de Agosto del 2002.
- Gil Pechan. Sistema de Información para la Gestión. España 1997
- Lázaro J Blanco Encinosa. Sistema de Información para el Economista y El Contador.
- Martínez,G y Fabregat G. Perfil Profesional y académico de la informática en España. JENUI (Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática) Julio 2002.
- Parnas, Education for Computing Professionals, IEEE Computer, vol. 23, no. 1, January 1990
- Simon, The Current Status of the IS Discipline: A survey of American and International Business Schools, Information Resources Management Journal, vol. 12, no.2, April-June 1999.
- E. Tovar, ¿Qué podemos enseñar sobre Tecnología de la Información y la Organización en Planes de Estudio de Informática? JENUI (Jornadas de Enseñanza Universitaria de Informática)
- ISACF, Model Curricula for Information Systems Auditing at the Undergraduate and Graduate Levels, March 1998
- IS'97 Model Curriculum and Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Information Systems, 1997.
- Sstemas Expertos. M. en IA. Alberto Reyes Ballesteros. <http://w3.mor.itesm.mx/~albreyes/> - Peter Jackson, Introduction to Expert Systems, 2nd Edition, Addison Wesley, 1990.

## ANEXO

### I. GENERALES:

Nombre de la Entidad: \_\_\_\_\_  
Dirección: \_\_\_\_\_  
Código REEUP: \_\_\_\_\_ No. Cta Bancaria: \_\_\_\_\_  
Municipio: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_  
Correo Electrónico: \_\_\_\_\_  
Teléfonos: \_\_\_\_\_  
Persona Consultada:  
Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_  
Teléfonos: \_\_\_\_\_

### II. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL Y VÍNCULO CON OTROS NIVELES DE SUBORDINACIÓN.

- A. Cantidad de Unidades Contables (son aquellas que emiten estados financieros) que conforman su empresa: \_\_\_\_\_  
B. Plaza de Especialista Principal (cubierta) SI \_\_\_\_ NO \_\_\_\_  
C. Grado de automatización de las actividades en el Área Económica:

Subsistemas	Automatizado (SI o NO)	PC Independ.	Sistema y Tipo de Base de Datos
Contabilidad			
Costos y Procesos			
Finanzas			
Inventarios			
Activos Fijos			
Facturación			
Planificación			
Recursos Humanos			
Nómina			
Control del Combustible			

- D. Características del Área Contable a partir de los técnicos o especialistas que tienen por cada subsistema:

No.	Subsistema de:	Nivel Técnico Profesional	Años Experiencia	Nivel en Informática (Alto, Medio, Bajo, Nulo)

E. Estado de los Subsistemas al cierre del último mes.

Subsistemas	Cierre Actualizado (SI o NO)	Cuadre con Contabilidad (SI o NO)
Contabilidad		
Costos y Procesos		
Finanzas		
Inventarios		
Activos Fijos		
Facturación		
Planificación		
Recursos Humanos		
Nómina		
Control del Combustible		

En caso de existir algún grado de interrelación entre los subsistemas o con otros sistemas describirlo y argumentar:

En caso de existir cuentas con saldos negativos especificar y argumentar el por qué.

\_\_\_\_\_ En caso de contar con cuentas que no sean de gasto que necesiten detallarse por Centro de Costo argumentar.

En el caso del Subsistema de Inventario especificar si:

Todos los productos están codificados. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Todos los productos están en un código de ubicación. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Existen Productos con el código repetido. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

Para su Empresa es obligatorio el detalle de la Fecha de Vencimiento en los productos.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

**III. DISPONIBILIDAD DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA RED.**

A. La plaza de informático está cubierta: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

B. El informático tiene conocimientos de SQL: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

C. Cantidad de computadoras que posee el área económica: \_\_\_\_\_

D. De ellas se encuentran conectadas en Red: \_\_\_\_\_

E. Existe una PC que cumple con los requisitos necesarios para ser usada como servidor de Base de Datos (1.5 GHz, 256 MB RAM, 10 o más GB libres en Disco Duro): \_\_\_\_\_

**IV. ASPECTOS QUE PUEDEN INVALIDAR LA IMPLEMENTACIÓN DE MANERA TEMPORAL O DEFINITIVA DEL VERSAT O ALGUNO DE SUS MODULOS.**

- Para la implementación de más de tres módulos se necesitan al menos 2 computadoras en red con servidor (Ver punto 3).
- Debe contar con Contador Principal.
- Debe contar con al menos un técnico para cada Subsistema a implementar.
- Deben estar actualizados todos los subsistemas que se van a implementar.
- Los niveles de venta pueden una PC independiente para el módulo de Facturación.
- Los niveles de compra y consumos materiales pueden implicar una PC independiente para el módulo de Inventario.
- Para las empresas de servicio los niveles de facturación cobros y pagos implican una máquina independiente para el módulo de Finanzas.

Nota: el Cliente puede valorar cualquier solución según las experiencias en su entidad y mediante un defectado puede hacernos propuestas concretas que en cierta medida se ajusten a los requerimientos antes expuestos.