

# **APLICACION DE LA IA EN LA FORMACION DEL PROFESIONAL CONTABLE**

**CPC. HERNÁN WILLIAM CAPCHA CARBAJAL**  
**MAT. No. 500 HCCPJ**

- Contador Público colegiado en la Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Gerente de Desarrollo de Sistemas de CONTACOM SRL, empresa de asesoramiento y consultoría de importantes empresas privadas y entidades públicas de la Región.

HUANCAYO - PERÚ

**2005**

# "LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA FORMACION DEL CONTADOR PUBLICO"

## INTRODUCCION

"La inteligencia artificial en la formación del contador público", aborda un problema central en la contabilidad, la mejora de la educación contable de nuestro país a nivel de pre - grado para responder a los nuevos requerimientos que se viene realizando a la función de contador público de hoy. Dentro de esta perspectiva las Tecnologías de Información y Comunicaciones - TICs se constituyen en un "medio" estratégico para alcanzar nuevos objetivos pedagógicos. Estos nuevos requerimientos al contador público se originan en una realidad empresarial en la que han ocurrido dramáticos cambios en sus formas de gestión empresarial, hoy se habla de una empresa digital, influenciado por un nuevo entorno empresarial, caracterizado por la revolución tecnológica que actualmente se está desarrollando a partir de la convergencia entre la informática, las telecomunicaciones y los medios de comunicación y donde el fenómeno de Internet representa su aspecto más revolucionario, que se ha a dado en denominar "Nueva Economía".

El urgente cambio de la educación contable de Pre-grado no sólo corresponde a una acción de alineamiento frente a estas nuevas realidades que se vienen dando alrededor de nuestro desempeño profesional, podríamos afirmar que corresponde a una acción de sobrevivencia, como señala IFAC en su informe "**Charting the Course Throught a Peligrous Future**". *Management Accounting Quarterly*. Fall, 2000 (trazando el curso a través de un futuro peligroso - 2000). Si no se actúa rápidamente en el cambio de la educación contable, no sólo disminuirá la demanda educativa, sino que la propia empresa y los requirentes del servicio contable trasladaran su demanda a otros campos profesionales.

Si hay que realizar este cambio, hacia donde orientar el giro en la formación del contador público?. Para respondernos tomamos como referencia las guías internacionales de educación formuladas por IFAC, con sus últimas actualizaciones a Marzo de 2004, su correlato, el PLAN DE ESTUDIOS MUNDIAL PARA LA FORMACION DE CONTABLES PROFESIONALES de la UNCTAD, modelo de plan de estudios que se ha elaborado para facilitar a la comunidad internacional una descripción de las esferas de cuestiones técnicas que un estudiante debe dominar para ser un contador profesional. De igual forma se realiza un análisis valorativo de la Guía de IFAC No. 11, "Tecnologías de la Información en el Currículum de Contabilidad" la cual señala los roles que debe cumplir el contador público en el tema de las Tics: usuario básico, diseñador, administrador y auditor de sistemas, roles que resultan aplicables independiente del tamaño de las empresas donde prestamos nuestro servicio profesional.

Esta previa definición de roles del contador público en el uso de las Tics, nos permite proponer una tecnología que se encuentran a disposición de la tarea educativa en la formación del contador público, en este caso los Sistemas Expertos, que forman parte de la Inteligencia Artificial, y que por su potencialidad permiten desenvolver 02 de los 04 roles del CPC previstos por IFAC en la Guía 11, el de usuario básico y el de implementador de sistemas, a diferencia de los tradicionales Software de procesamiento de datos que limitan al contador público en su desempeño como usuarios básico, sin potencializar los otros tres roles que IFAC reclama.

Finalmente y como parte de la presente ponencia, este Sistema Experto en contabilidad, es objeto de simulación, contrastándose que con su uso no sólo se permite alcanzar los roles definidos por IFAC en el uso de TICs, además de eso permite alcanzar objetivos pedagógicos más eficientemente.

**CPC. HERNAN CAPCHA CARBAJAL.**

## PARTE I

### EL NUEVO ENTORNO Y LA EMPRESA

#### 1. 1 LA NUEVA ECONOMIA

La revolución tecnológica que actualmente se está desarrollando a partir de la convergencia entre la informática, las telecomunicaciones y los medios de comunicación (y donde el fenómeno de Internet representa su aspecto más revolucionario), ha provocado la aparición de un nuevo escenario mundial que se ha dado en denominar "Nueva Economía". Las diferencias entre este nuevo modelo y la economía tradicional se fundamentan, principalmente, en los siguientes aspectos:

- La aparición de nuevos activos. A diferencia de la economía tradicional, donde los principales valores residían en los bienes materiales (inmovilizado, recursos financieros etc.) en la Nueva Economía éstos residen en los bienes intangibles.
- Cambios en la organización empresarial, los cuales afectan tanto a las formas jerárquicas (aparece una organización horizontal en la que se reducen los niveles jerárquicos y donde la información fluye directamente y sin restricciones entre los empleados), como a la creación de nuevos modelos de negocio (por ejemplo el desarrollo del comercio electrónico).
- Acceso a nuevos mercados, es decir, los mercados locales se convierten en mercados mundiales gracias al desarrollo de las TICs.

Las TICs están transformando profundamente la economía porque permiten generar riqueza a distancia y en red, superando las fronteras geográficas y políticas. La economía informacional (economía-red, nueva economía) no está basada en los recursos naturales ni en las materias primas, sino en los flujos electrónicos de información que generan conocimiento e innovación. Los Estados Unidos de América (economía digital), Japón (de donde procede la idea de una sociedad de la información), Europa (programa e-Europa de la UE para impulsar la Europa electrónica), Canadá, Australia, los tigres asiáticos y otros muchos países promueven políticas muy ambiciosas en relación a las tecnologías de la información y la comunicación, y no sólo por su impacto económico, sino también social, cultural y lingüístico.

La nueva economía es pues el Marco en que se desarrolla la actividad empresarial y las nuevas estrategias de negocio basados en la globalización económica - financiera y el uso intensivo de las Tecnologías de información y de comunicaciones TICs.

A este nuevo entorno, precisamente por su énfasis en la producción y transmisión de conocimientos, también se la ha dado en llamar sociedad del conocimiento, hay que señalar que no afirmamos que en otras épocas no se haya dado énfasis por el conocimiento, lo que sucede es que actualmente se ha constituido en el principal factor generador de riqueza, de ahí que se justifica tal denominación.

## PARTE II

### LA FORMACION DEL CONTADOR, HACIA UN NUEVO PERFIL

#### 2.1 DIRECCIONADORES DEL CAMBIO DE LA PROFESION CONTABLE

Históricamente, los negocios confiaron en los contadores para preparar información financiera para toma de decisiones internas y externas, para Auditar la información, y para asistir la satisfacción de los requerimientos reguladores y de presentación de reportes tributarios. La información y la tecnología fueron costosas, y el entendimiento sobre cómo compilar y preparar reportes financieros exactos requirió experticia desarrollada mediante educación contable rigurosa y/o experiencia relevante. A causa de la naturaleza costosa de la preparación y difusión de la información, los ciclos de vida de los productos y las ventajas competitivas podían ser administradas de manera efectiva, y las ineficiencias no eran fácilmente detectables

De la descripción anterior de la nueva economía, podemos identificar los siguientes direccionadores que vienen propiciando el cambio de la profesión contable.

- Se ha desarrollado tecnología que hace muy poco costosa la preparación y difusión de información. La tecnología contable es ahora de bajo costo. Nosotros tenemos transmisión digital y por cable de alta velocidad para videos y datos, lo cual hace que la información esté disponible para cualquiera, en cualquier lugar, y en cualquier tiempo. Tenemos acceso a hardware que produce información de manera exacta, rápida, y fácil. El software hace que las herramientas de preparación, de datos, y de comunicación estén disponibles para individuos y entidades que previamente no tenían acceso a la información que ellos requerían. A través del avance de las TICs, se ha pasado de softwares como sistemas de procesamiento de datos a softwares como sistemas expertos (derivados de la inteligencia artificial) que permiten una labor más rápida, fácil y con el nivel de detalle adecuado en la información obtenida.
- La globalización ha impactado significativamente a los negocios y a la manera como ellos se realizan. Métodos rápidos de transporte, unidos a información instantánea, han hecho del mundo un mercado gigante, interconectado. Los consumidores pueden comprar productos de empresas de otro país de una manera tan fácil como hacerlo en la tienda de la puerta siguiente.
- La concentración de poder en los grandes mercados de inversión, principalmente fondos mutuos y de pensiones, ha cambiado el balance corporativo de poder. Armados con información fácilmente disponible y poco costosa sobre las empresas y sus competidores, los grandes inversionistas institucionales han levantado muy alto la bandera corporativa y, simultáneamente, disminuido el período de tiempo sobre el cual se mide el éxito.

Esos tres direccionadores del cambio han tenido dos impactos en el Paradigma de Utilidad Contable ó viejo modelo contable: a). Han eliminado el viejo modelo contable de que la información y el conocimiento son costosos. En la nueva economía, cualquiera con el software correcto (ESPECIALMENTE CON LOS SISTEMAS EXPERTOS) puede volverse un “contador” o un “administrador financiero” y producir información financiera para propósitos de toma de decisiones. b). Han derivado en un nivel dramáticamente incrementado de competencia entre todas las organizaciones. Los inversionistas institucionales esperan el mejor desempeño, y lo esperan *ahora*. Los competidores globales a menudo tienen diferentes estructuras de costos que serán explotadas para volver obsoletos a los modelos de negocios basados históricamente.

Esto implica en términos sencillos para los contadores públicos

- Eliminación / reducción de las recompensas por servicios reemplazados por tecnología. Como por ejemplo la Teneduría de Libros (aún hay contadores que siguen compitiendo cogidos de la mano de esta herramienta ya reemplazada por los sistemas expertos)
- Recompensas no modificadas para los servicios tradicionales, pero necesarios, como la Liquidación Tributaria, pero que a la larga se genera un proceso de pauperización de los contadores que asumen sólo este tipo de roles, por la enorme oferta de estos servicios y cada vez a menores costos (guerra de precios).

- Recompensas crecientes para los servicios que apalancan tecnología y globalización y asisten en la toma de mejores decisiones estratégicas. Como por ejemplo el de Consultor de Riesgos, Revisor Fiscal, Consultor en Informática Contable (implementador, administrador de SI), asesor financiero, etc.

## 2.2 CONTADORES PROFESIONALES ANTES QUE CONTADORES PUBLICOS?

En su artículo "Contadores Sí, pero cuales?" Samuel Mantilla de la universidad Javeriana de Bogotá señala que ha ocurrido la necesidad de diferenciar entre el contador público de los contadores profesionales.

El escenario internacional y global han hecho que surjan, en la práctica, dos tipos completamente diferentes de contadores, según se trate de si participan en mercados de capitales (contabilidad & tecnología de la información, esto es, una contaduría caracterizada por la integración técnica), o según se trate de si participan en mercados locales y regionales (contaduría para PYMES, esto es, una contaduría caracterizada por aportar soluciones integrales). El asunto ha ido todavía más lejos y ha conllevado una nueva transformación paradigmática: la superación de la contaduría pública mediante la contaduría profesional.

Sobre estos cambios Paradigmáticos en el trabajo "Pérdida de Vigencia del Paradigma de utilidad y emergencia del paradigma del conocimiento" hemos señalado que este tipo de nuevas realidades nos avizoran una revolución científica en la contabilidad, la misma que comprendería también el cambio de nuestros contenidos fundamentales como la Teoría Contable y otros.

Muchos podrán dudar de esta etapa de cambios, incluso a 500 años de la sistematización de la partida doble por Paccioli, la misma que aun se sigue usando como fundamento del registro contable, podría afirmarse que la Contabilidad es la misma. Es eso cierto?.

Detrás de nuestra afirmación del cambio del perfil profesional existen hechos contrastables que pueden asegurar su objetividad, por ejemplo:

- En la *Edad Media*, la relación era entre el propietario y el contador, estando basada en la confianza privada. Posteriormente, con el advenimiento del capitalismo, en la *edad industrial* tal relación era el ser tercero independiente entre el propietario y el tomador de decisiones (administrador), relación fuertemente caracterizada por la fe pública. Ese mismo proceso se puede ver de distintas formas. La confianza privada es básicamente una relación de tipo laboral. La fe pública se da normalmente como servicios personales o como servicios profesionales especializados. El interés público cambia completamente las cosas y conlleva la prestación de servicios profesionales completos y carentes de error. Ahora, en la *era de la información (nueva economía)*, existe un conjunto de stakeholders, esto es, una diversidad de personas (naturales y jurídicas) con intereses económicos distintos en la empresa, incluso en conflicto a quienes hay que suministrar información útil (por eso lo del Paradigma de Utilidad) estado, socios, acreedores, clientes, la sociedad, etc. . Por eso la base ahora es el interés público.
- Ello implica que antes era posible actuar como persona independiente en un mundo donde los negocios eran relativamente sencillos. Ahora que las cosas se han complicado tremendamente, es prácticamente un suicidio pretender ingresar a mercados trabajando solos. Por eso se ha impuesto el actuar profesionalmente a través de firmas profesionales.
- Por eso el trabajo profesional de los contadores no es ya un arte ni un oficio sino una actividad de consultoría que para ser efectiva debe integrarse en la cadena de valor de los negocios. Los clientes esperan, entonces, que se les provea con soluciones que sean: a) completas, y b) carentes de error, para sus problemas. No es suficiente, entonces, el cumplimiento de los requerimientos normativos (legales y/o profesionales). Se hace un imperativo el aseguramiento de la información.
- El impacto de la tecnología de la información en la profesión contable ha llegado incluso a sacudir las raíces más profundas de su accionar metodológico, caracterizado antes por estar centrado en la partida doble y en la ecuación contable de activo igual pasivo más patrimonio, Teneduría de Libros, actividad a la que normalmente se dedicaba más del 80% de su tiempo, mientras que menos del 20% se dedicaba a labores más analíticas y de asesoría. A pesar de estos cambios muchos todavía se aferran a esos esquemas metodológicos del pasado y rechazan la tecnología de la información. El mundo contable contemporáneo dice otra cosa completamente diferente.

- Luego del impacto de la tecnología de la información, la contabilidad es completamente distinta. Hasta el punto que algunos prefieren utilizar términos totalmente nuevos a fin, claro está, de señalar su separación definitiva frente a la partida doble, la ecuación contable y prácticas relacionadas. Así tenemos la Contabilidad del Conocimiento (medición y registro del capital intelectual), Contabilidad de los valores agregados, responsabilidad social, etc.
- En esta nueva economía, la contabilidad entendida como el sistema/proceso de obtención, almacenamiento, recuperación, procesamiento, producción, análisis y evaluación de información y conocimiento (en un contexto de cadena de valor), luego de intentos por abordar soluciones de tipo matricial y de análisis circulatorio, definitivamente entendió que su fundamentación metodológica está en las bases de datos relacionales y en la computación de usuario final.

El que muchos contadores no quisieran entender esto condujo a que cantidades de ingenieros de sistemas, entre otros, se adueñaran de esos sistemas/procesos que tradicionalmente habían estado en manos de contadores. En ese sentido IFAC ha definido cual es el campo de actuación del contador en su relación con las TICs. La Guía Internacional de Educación N° 11, "Tecnología de la Información en el currículum de Contabilidad" revisada en junio de 1998, señala que el profesional de la Contabilidad no sólo tiene que usar los sistemas de información (usuario), sino que también desempeña un papel importante en el diseño (implementación), administración y evaluación de tales sistemas (auditoria).

Vamos a ver más adelante como es que en la mayoría de universidades actualmente existe poca disposición al uso de TICs en la formación del contador público, menos a buscar en dicho proceso de formación del contador público, dotarle de las competencias señaladas en la IEG 11.

En descargo de quienes vienen conduciendo nuestras universidades, podemos señalar que se hace complejo responder a las preguntas como:

- Qué cambios curriculares se deben adoptar para el cumplimiento de las Guías de IFAC y en especial de la IEG 11?
- Qué tipo de Tecnologías de Información y Comunicaciones TICs debemos adoptar para obtener tales competencias.
- Con qué gradualidad y cómo deberían implantarse dichos cambios teniendo en cuenta las limitaciones y potencialidades de la universidad peruana?
- A quien deberíamos encargar estos cambios, contadores ó ingenieros de sistemas?

### 2.3 QUE ES LO QUE DEBE SABER EL CONTADOR DE HOY?

En el documento "una estructura conceptual estratégica para la educación de Pre-grado de la profesión", el comité de educación de IFAC se plantea un NUEVO MODELO PROPUESTO DE EDUCACION CONTABLE, Aprender a aprender antes que el clásico modelo de acumulación de conocimientos.

Se piensa que los cambios que hay que introducir en la formación del contador público constituye una acción normal de alineamiento, sin embargo, estudios como "**Charting the Course Through a Perilous Future**". *Management Accounting Quarterly*, Fall, 2000 (trazando el curso a través de un futuro peligroso - 2000), señalan que sería más bien una acción para asegurar la sobrevivencia de nuestra profesión.

Si no se actúa rápidamente, la educación contable disminuirá los presupuestos y las posiciones en la facultad lo mismo que la posibilidad muy real de eliminar los programas de contabilidad como especializaciones a nivel de post-grado. La educación contable se convertirá en una función de servicio dentro de las escuelas de negocios.

Estudios tempranos han suministrado alarmas suficientes sobre la necesidad de cambios inminentes, dramáticos, para la sobrevivencia de la educación contable. Algunos ejemplos bien conocidos son:

 *CPA Vision Project: Focus on the Horizon* (1998) - AICPA

 *Future Accounting Education: Preparing for the Expanding Profession* (Bedford Report, 1986);

- ✎ *The Future Viability of Accounting Education* (1998); *The Accounting Education Change Commission: Its History and Impact* (1999) – AAA
- ✎ *What Corporate America Wants in Entry-Level Accountants* (1994); *The Practice Analysis of Management Accounting* (1996); y *Counting More, Counting Less* (1999) - IMA.
- ✎ *Perspectives on Education for Success in the Accounting Profession* (1989) - Big 8 firms.

De acuerdo con la Guía Internacional de Educación N° 9, "Educación de Precalificación, Valoración de la Competencia Profesional y Requerimientos de Experiencia de Contables Profesionales", de IFAC, -la Federación Internacional de Contables- el conocimiento que los aspirantes a trabajar como contables deben adquirir se asienta en cuatro componentes:

- ✎ Conocimiento en Contabilidad -que proporciona el trasfondo técnico esencial.
- ✎ Conocimiento general -que cubre un amplio rango de temas en las artes, ciencias y las humanidades.
- ✎ Conocimiento organizacional y de negocios - que es el contexto en el que trabajan los contables.
- ✎ Conocimiento en tecnología de la información

## 2.4 QUÉ DEBE SABER SOBRE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES?.

En cuanto al conocimiento en tecnología de la información, es desarrollado en la Guía Internacional de Educación N° 11, "Tecnología de la Información en el currículum de Contabilidad" revisada en junio de 1998 actualizada en marzo del 2004. Para IFAC, el profesional de la Contabilidad no sólo tiene que usar los sistemas de información, sino que también desempeña un papel importante en el diseño, administración y evaluación de tales sistemas. Es decir, hay cuatro roles

- a). Usuario de tecnologías de la información
- b). Administrador de sistemas de información
- c). Diseñador de sistemas de negocio
- d). Evaluador de sistemas de información

Cada uno de estos roles precisa unas exigencias de conocimientos teóricos y unas habilidades prácticas.

*Para IFAC, durante la etapa de aprendizaje previa al mundo laboral todos los futuros profesionales de la contabilidad deben obtener un conocimiento general de tecnologías de la información y habilidades prácticas y el conocimiento correspondiente al nivel de usuario. En cuanto a los conocimientos teóricos se refiere, el contable necesita unos requisitos de educación general (conceptos de tecnologías de la información, equipamiento informático, programas de sistema y aplicación, organización de datos, redes y aplicaciones de contabilidad, control interno, seguridad, el papel de la información en las organizaciones y aspectos éticos y legales) y el suficiente conocimiento y familiaridad con conceptos de sistemas de información que le permitan tomar decisiones razonables sobre identificación de necesidades de un sistema de información sencillo, identificar alternativas, decidir si adquirir un paquete "llave en mano", desarrollarlo utilizando hojas de cálculo o bases de datos, o encargarlo a un consultor externo, seleccionar los equipos y programas apropiados.*

Desde un punto de vista práctico, lo mínimo que un profesional de la contabilidad al nivel de usuario debe manejar es un programa procesador de textos, una hoja de cálculo, un programa de correo electrónico y navegador de Internet, una base de datos y, al menos, un paquete de contabilidad básico.

*Además, para IFAC como parte de su educación de precalificación, todos los profesionales de la contabilidad deben concentrarse en, al menos, uno de los otros tres roles: implementador de sistemas, administrador de sistemas de información ó evaluador de sistemas de información.*

- a). Implementador de sistemas de información

En el caso del diseñador de sistemas, los profesionales de la contabilidad desde siempre han estado involucrados en el diseño de sistemas de información contables, antes cuando eran manuales, pero hoy también se espera que continúen proporcionando dichos servicios, como parte de un equipo multidisciplinar. Los conocimientos que se espera que tenga están relacionados con el papel de la información en el comportamiento y diseño de la organización, análisis de sistemas, las fases, tareas y prácticas de desarrollo del ciclo de vida de los sistemas de información, en particular sobre los controles necesarios.

b). Por qué administrador de sistemas?

El profesional de la contabilidad puede tener responsabilidades compartidas sobre la administración de sistemas de información de una pequeña y mediana empresa. Los contenidos teóricos que debe conocer el contable que se identifique con este papel son relativos a las consideraciones estratégicas del desarrollo de tecnologías de información, aspectos administrativos, control financiero de las tecnologías, aspectos operativos, de seguridad, backup y recuperación, gestión de adquisición, desarrollo e implementación de sistemas, gestión de cambio y mantenimiento de sistemas y gestión de computación de usuario final.

c), Como evaluador, es decir, auditor

El papel del contable como evaluador de sistemas está relacionado con la auditoría tanto interna como externa. Los conocimientos que debe poseer se relacionan con los aspectos normativos referidos a legalidad, ética, auditoría y control relativos a las tecnologías de la información. En concreto se refieren a la evaluación de la eficacia, eficiencia y economicidad del uso de las tecnologías de la información, evaluación de su conformidad con política de gestión, evaluación de los controles internos en sistemas informatizados y evaluación de la imparcialidad de la imagen financiera, la veracidad e integridad de los registros contables.

## 2.5 OTRAS TECNOLOGIAS RELEVANTES QUE DEBEN CONOCERSE

Otras instituciones también recomiendan que los contables dominen ciertas tecnologías. Por ejemplo, The American Institute of Certified Public Accountants (AICPA) (<http://www.aicpa.org/>) realiza un congreso anualmente al que asisten contables expertos en tecnologías y votan cuales son las tecnologías de mayor impacto para la profesión contable. AICPA organizó del 3 al 5 de mayo de 2004 en Las Vegas un congreso en el que definieron las 10 Tecnologías más relevantes para empresa. Este ranking de tecnologías se obtiene mediante una encuesta a un panel de 263 expertos en Tecnología y Empresa. También podemos leer en la revista Journal of Accountancy que edita AICPA los resúmenes anuales sobre tecnologías de impacto (<http://www.aicpa.org/pubs/jofa/joaiss.htm>). En CPAvision, (<http://www.cpavision.org/>) servidor de AICPA y Bisonte se encuentran varios documentos sobre el futuro de la Contabilidad. Recomendamos visitar periódicamente la siguiente dirección (<http://www.toptentechs.com/>) pues contiene documentos que describen las tecnologías de mayor impacto que deben conocer los contables. Para el 2004 las 10 tecnologías más relevantes están siendo, por orden:

- a) Seguridad
- b) Tecnología anti Spam
- c) Optimización digital u oficina sin papeles
- d) Integración de aplicaciones, bases de datos (ERP)
- e) Tecnologías wireless
- f) Recuperación tras el desastre
- g) Data Mining
- h) Oficina virtual
- i) Business Exchange Technology
- j) Aplicaciones de mensajería

Un mayor detalle de estas tecnologías emergentes y ejemplos de cómo se vienen aplicando actualmente en la empresa podrán obtenerla de la siguiente dirección:

<http://www.5campus.org/leccion/ftp>

Serrano Cinca C. (2003): "La Contabilidad en la Era del Conocimiento", campus.org, Sistemas Informativos Contables

### PARTE III

## LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y LOS SISTEMAS EXPERTOS.

### 3.1 CONCEPTO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No existe una definición concreta de Inteligencia Artificial, pero la mayoría de los autores coinciden en que es, en esencia, lograr que una máquina tenga inteligencia propia, es decir: "La inteligencia artificial es una de las áreas más fascinantes y con más retos de las ciencias de la Computación ya que ha tomado a la inteligencia como la característica universalmente aceptada para diferenciar a los humanos de otras criaturas ya sean vivas o inanimadas, para construir programas o computadoras inteligentes."

Esta es una definición es muy completa e interesante, pero no es la única, para algunos otros autores, la Inteligencia Artificial es el estudio de cómo hacer que los ordenadores hagan cosas que, en estos momentos, hace mejor el hombre. Para otros, la Inteligencia Artificial (IA) es una ciencia que intenta la creación de programas para máquinas que imiten el comportamiento y la comprensión humana, que sea capaz de aprender, reconocer y pensar.

Pero sea cual sea el concepto, la inteligencia artificial está orientada a conseguir que las máquinas realicen trabajos donde se aplique la inteligencia, el razonamiento y el conocimiento de un ser humano.

Desde tiempos muy remotos en la historia el hombre ha soñado con crear máquinas con inteligencia propia, muestra de esto pueden ser: el mito del coloso de Rodas entre los griegos, las estatuas "parlantes" del medioevo, el androide de Von Kempel en que jugó al ajedrez con Napoleón, y el "motor analítico" de Charles Babbage que calculaba logaritmos; sin embargo estos intentos resultaron infructuosos, hasta 1943 cuando la base de la Inteligencia Artificial fue asentada, gracias a Warren Mc Culloch y Walter Pitts, quienes propusieron un modelo de neurona de cerebro humano y animal. Estas neuronas nerviosas informáticas proporcionaron una representación simbólica de la actividad cerebral. Un tiempo después, Nibert Wiener tomó estas y otras ideas y las elaboró dentro de un mismo campo que se llamó Cibernética, a partir de cual nacería, la Inteligencia Artificial.

### 3.2 CONCEPTO DE SISTEMA EXPERTO

Se puede decir que los Sistemas Expertos son el primer resultado operacional de la Inteligencia artificial, pues logran resolver problemas a través del conocimiento y raciocinio de igual forma que lo hace el experto humano.

Un Sistema Experto (SE), es básicamente un programa de computadora basado en conocimientos y raciocinio que lleva a cabo tareas que generalmente sólo realiza un experto humano; es decir, es un programa que imita el comportamiento humano en el sentido de que utiliza la información que le es proporcionada para poder dar una opinión sobre un tema en especial. Otros autores lo definen como sigue: un Sistema Experto es un programa de computadora interactivo que contiene la experiencia, conocimiento y habilidad propios de una persona o grupos de personas especialistas en un área particular del conocimiento humano, de manera que permitan resolver problemas específicos de ése área de manera inteligente y satisfactoria. La tarea principal de un SE es tratar de aconsejar al usuario.

Un problema se presta a ser resuelto usando un Sistema Experto cuando:

- Una solución del problema tiene una rentabilidad tan alta que justifica el desarrollo de un sistema, pues las soluciones son necesidades del área y no se ha trabajado en otros métodos para obtenerla.
- El problema puede resolverse sólo por un conocimiento experto que puede dar forma a los conocimientos necesarios para resolver el problema, y la intervención de experto dará al sistema la experiencia que necesita.

- Se tiene acceso a un experto que puede dar forma a los conocimientos necesarios para resolver el problema. La intervención de este experto dará al sistema la experiencia que necesita.
- El problema puede o no tener una solución única. Los Sistemas Expertos funcionan mejor con problemas que tienen un cierto número de soluciones aceptables.
- El problema cambia rápidamente, o bien el conocimiento es el que cambia rápidamente, o sus soluciones son las que cambian constantemente.

### 3.3 DIFERENCIAS ENTRE UN SE Y UN PROGRAMA TRADICIONAL

Anteriormente se señaló que a nivel de software de base hubo una transición entre los sistemas de procesamiento de datos y los sistemas expertos.

El Grafico siguiente nos mostrará las enormes diferencias entre un Sistema Experto característico de las empresas digitales y de la formación de un contador profesional vs. Un programa tradicional ó sistema de procesamiento de datos, propio de un Organización Clásica y de una formación de contadores de ayer.

	SISTEMA EXPERTO	PROGRAMA TRADICIONAL
Conocimiento	En programa e independiente	En programa y circuitos
Tipo de datos	Simbólicos	Numéricos
Resolución	Heurística	Combinatoria
Def. problema	Declarativa	Procedimental
Control	Independiente. No secuencial	Dependiente. Secuencial
Conocimientos	Imprecisos	Precisos
Modificaciones	Frecuentes	Raras
Explicaciones	Sí	No
Solución	Satisfactoria	Optima
Justificación	Sí	No
Resolución	Área limitada	Específico
Comunicación	Independiente	En programa

### 3.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS S. E.

#### VENTAJAS

- *CAPTURAR, PRESERVAR Y REPRODUCIR EL CONOCIMIENTO DE EXPERTOS*
- *ESTAR SIEMPRE DISPONIBLES*
- *SER RÁPIDOS Y CONSISTENTES*
- *SER EFICACES EN TAREAS OPERACIONALES O ANALÍTICAS*
- *NO DEJAR DE SER PRODUCTIVO POR CANSANCIO O STRESS*
- *UBICUIDAD*
- *EXPLICAR LOS PROCESOS*

● *PODER SER CONSULTADOS POR PERSONAS U OTROS SISTEMAS INFORMÁTICOS*

● *PERMITIR QUE LA EMPRESA MEJORE SUS PROCESOS*

#### LIMITACIONES

● *POSEER UN ENFOQUE LIMITADO A UN PROBLEMA EN ESPECÍFICO*

● *SER INCAPACES DE APRENDER*

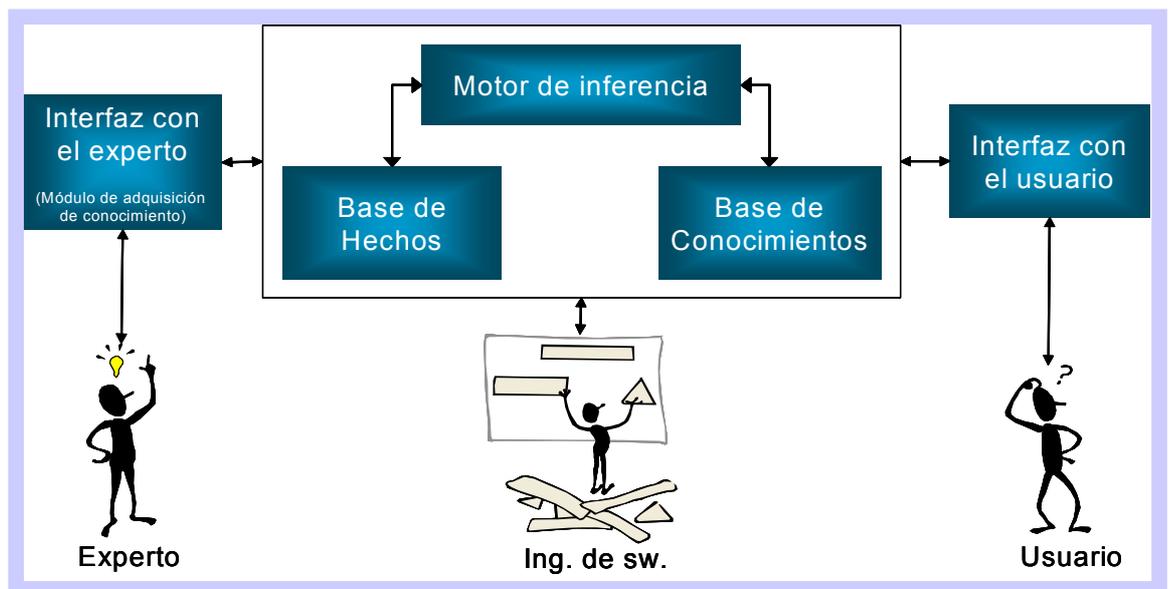
● *SER UN FRACASO EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS QUE REQUIEREN UNA B.C. MUY AMPLIA Y UNA SOLUCIÓN SUBJETIVA*

● *SER DIFÍCILES Y COSTOSOS DE DESARROLLAR Y MANTENER EN FORMA APROPIADA*

● *DECAER EN LA TOMA DE DECISIONES GERENCIALES SUBJETIVAS*

● *EN ALGUNOS CASOS EL COSTO DE HACER UN S.E. ES MAYOR QUE EL BENEFICIO*

#### 3.5 ARQUITECTURA DE LOS S.E.



##### A. Base de Conocimientos

*FUNCIÓN: ALMACENAR EL CONOCIMIENTO EXTRAÍDO DEL EXPERTO EN EL DOMINIO*

*TIPOS DE REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO:*

- Conocimiento basado en reglas
- Conocimiento basado en estructuras
- Conocimiento basado en objetos
- Razonamiento basado en casos

*CARACTERÍSTICAS DEL CONOCIMIENTO ALMACENADO:*

- Sencillo
- Independiente

- Fácil de modificar
- Transparente

La base de conocimientos contiene el conocimiento especializado extraído del experto en el dominio. Es decir, contiene conocimiento general sobre el dominio en el que se trabaja.

#### B. Base de Hechos

*HECHO: INFORMACIÓN INVARIABLE INCLUIDA EN EL S.E.*

*DATO: INFORMACIÓN VARIABLE NO INCLUIDA EN EL S.E.*

*FUNCIÓN:*

- Almacenar datos recibidos inicialmente para la resolución de un problema
- Conclusiones intermedias
- Datos generados en el proceso de inferencia
- Contribuye a generar los procesos explicativos

La base de datos o base de hechos es una parte de la memoria del ordenador que se utiliza para almacenar los datos recibidos inicialmente para la resolución de un problema. Contiene conocimiento sobre el caso concreto en que se trabaja. También se registrarán en ella las conclusiones intermedias y los datos generados en el proceso de inferencia. Al memorizar todos los resultados intermedios, conserva el vestigio de los razonamientos efectuados; por lo tanto, se puede utilizar explicar las deducciones y el comportamiento del sistema.

#### C. Motor de Inferencia

*UNIDAD DE CONTROL DE PROCESOS*

*FUNCIONES:*

- Seleccionar, decidir, interpretar y aplicar el conocimiento de la B.C. sobre la B.H. arrojando soluciones de manera dinámica
- Controlar el diálogo con el usuario

*ESTRATEGIAS DE INFERENCIA:*

- Encadenamiento progresivo
- Encadenamiento regresivo

El motor de inferencias es un programa que controla el proceso de razonamiento que seguirá el Sistema Experto. Utilizando los datos que se le suministran, recorre la base de conocimientos para alcanzar una solución. La estrategia de control puede ser de encadenamiento progresivo o de encadenamiento regresivo.

#### D. Interfaces

*INTERFAZ PARA EL EXPERTO*

- *PERMITE INTRODUCIR, ELIMINAR O MODIFICAR ELEMENTOS DE CONOCIMIENTO*
- *MÓDULO DE ADQUISICIÓN DE CONOCIMIENTO*

*INTERFAZ PARA EL USUARIO*

- *PERMITE AL USUARIO DESCRIBIR LA PROBLEMÁTICA Y CONSULTAR LOS RESULTADOS ARROJADOS*

#### E. Componentes adicionales

*MÓDULO DE EXPLICACIÓN:*

- Especifica al usuario la línea de razonamiento seguida en el proceso de inferencia

- Útil para la toma de decisiones importantes amparándose en el consejo del sistema experto
- Los usuarios pueden convertirse en especialistas en la materia
- Útil para depurar el sistema experto durante su desarrollo

### 3.6 SUITE CONTASIS - EL SISTEMA EXPERTO EN CONTABILIDAD



Es el primer producto verdaderamente operacional de la inteligencia artificial, a través de los sistemas expertos generados en el Perú.

#### CARACTERÍSTICAS DE USO PARA FINES EDUCATIVOS

##### A. CONTASIS COMO ALIADO EN LA FORMACION DEL CONTADOR Y ESPECIALIZACION EN TICS:

- El uso del SE para fines educativos no sólo se justifica por que es un **software de última generación** diseñado para actuar como un especialista humano en el proceso de formación, sino por que permite alcanzar la especialización del Contador en los roles previstos por IFAC.
- En ese sentido se ha probado su uso como software de base para desarrollo de casos prácticos de los distintos cursos de contabilidad señalados en el currículo de forma más rápida, fácil y con detalle de información adecuada.
- A la vez, el estudiante universitario puede aprender del SE observando su comportamiento. Es decir, los sistemas expertos se pueden considerar simultáneamente como un medio de ejecución y transmisión del conocimiento y aquí radica su principal ventaja, ya que se ha comprobado que su utilización permite la especialización en uso de TICs del Contador en los roles señalados por IFAC: A nivel de usuario básico y a nivel de implementador de sistemas.
- La característica fundamental de ContaSis – que separa los conocimientos almacenados (base de conocimiento) del programa que los controla (motor de inferencia) es la que permite el rol de implementador de sistemas ya que en ese nivel el estudiante aprenderá a incrementar la base de conocimientos que contiene el SE y potenciará su perfil como consultor de sistemas de información.

##### B. SUS COMPONENTES PERMITEN OBTENER MEJORES RESULTADOS PEDAGOGICOS

Como ya vimos los componentes principales de cualquier Sistema Experto son una BASE DE CONOCIMIENTOS y un PROGRAMA DE INFERENCIA, o también llamado MOTOR DE INFERENCIAS. A continuación señalamos como es que su Arquitectura permite la obtención de mejores resultados pedagógicos en la formación del Contador.

###### Base de conocimientos

La base de conocimientos contiene el conocimiento especializado extraído del experto en contabilidad. Es decir, contiene conocimiento general sobre la representación contable de las transacciones que son materia de registro en el sistema experto. El método más común para representar el conocimiento es mediante reglas de producción, que en este caso está constituido por código contable en cargos y abonos, descripción de conceptos o ítems, fórmulas de cálculo de conceptos, código documentario, flags de nivel de análisis de control e incidencia en registros auxiliares, etc. El dominio de conocimiento representado se divide, pues, en pequeñas fracciones de conocimiento o reglas.

Una característica muy importante en ContaSis – El Sistema Experto es que la base de conocimientos es independiente del mecanismo de inferencia que se utiliza para resolver los problemas. De esta forma, cuando los conocimientos almacenados se han quedado obsoletos, o cuando se dispone de nuevos conocimientos, es relativamente fácil añadir reglas nuevas, eliminar las antiguas o corregir errores en las existentes. No es necesario reprogramar todo el Sistema Experto. Esto hace posible que si por causa de la normatividad contable, tributaria o de cualquier otro tipo sea necesario incrementar, modificar o eliminar representaciones contables de la base de conocimientos, esto sea posible de realizar fácilmente por el Docente a cargo de la instrucción del curso ó dejado como tarea del instruido (el estudiante universitario).

### **Interfaz con el usuario**

La interfaz de usuario permite que el usuario pueda describir el problema al Sistema Experto. Interpreta sus preguntas, los comandos y la información ofrecida. A la inversa, formula la información generada por el sistema incluyendo respuestas a las preguntas, explicaciones y justificaciones. Es decir, posibilita que la respuesta proporcionada por el sistema sea inteligible para el interesado. También puede solicitar más información al SE si le es necesaria. En algunos sistemas se utilizan técnicas de tratamiento del lenguaje natural para mejorar la comunicación entre el usuario y el SE. Esta interfaz es importante en el proceso de formación del contador público, ya que permite diferenciar su uso para niveles de usuarios básicos (iniciales – I al III semestre, intermedios IV y V sem., y avanzados VI Sem.), así como para implementadores de sistemas de información (VII a X semestre). Asimismo es importante por que permite generar interpretaciones contables extensivas de un registro contable, por ejemplo de una venta de activo fijo, puede hacer primero una interpretación de su Causalidad (método de aumentos y disminuciones), la Dinámica de cuentas, que sirve de ayuda para el uso de un mejor criterio tributario. Este tipo de enseñanza privilegia el SABER antes que el HACER (mecanizado e irreflexivo) al que nos conduce la mecanización y memorización de asientos contables.

### **Motor de inferencia**

El motor de inferencias es un programa que controla el proceso de razonamiento que seguirá ContaSis – El Sistema Experto. Utilizando los datos que se le suministran, recorre la base de conocimientos para identificar, procesar y alcanzar una solución, en este caso información. La estrategia de control puede ser de encadenamiento progresivo o de encadenamiento regresivo. En ContaSis por la característica del dominio en el que se desenvuelve se utiliza el encadenamiento progresivo. Esto es particularmente importante en el proceso formativo ya que permitirá al usuario (Docente o Estudiante) hacer un seguimiento progresivo de las incidencias de cualquier registro contable de manera progresiva en todo el proceso contable, por ejemplo: Una venta, como modifica el registro de ventas, como modifica el libro diario, mayor, balance de comprobación, EE.FF. y finalmente los indicadores financieros.:

### **Módulo de Explicación**

Contasis contienen un módulo de explicación diseñado para aclarar al usuario la línea de razonamiento seguida en el proceso de inferencia, denominado análisis Drill Down (de lo general a lo específico). Esto permite que el Docente o Estudiante pueda realizar un proceso de análisis partiendo de un saldo de los EE.FF., llegar a su registro en los libros contables (principales y auxiliares) y llegar incluso a las operaciones (una por una y con el suficiente detalle) que originaron dichos saldos. Este buceo es importante para generar un proceso de validación del proceso contable desarrollado a través del uso del SE.

Además, de esta forma, y con el tiempo suficiente, los usuarios pueden convertirse en especialistas en la materia, al asimilar el proceso de razonamiento seguido por el sistema. El subsistema de explicación también puede usarse para depurar el SE durante su desarrollo.

### 3.7. PROGRAMAS DE IMPLEMENTACION TECNOLOGICA PARA UNIVERSIDADES, DOCENTES ESTUDIANTES Y PROFESIONALES

En convenio con ICODE Instituto Contabilidad y Desarrollo, adherente institucional de la AIC, se ha puesto en marcha Programas de Implementación entre las cuales tenemos:

Proyecto de Implementación Tecnológica de Universidades – PITU mediante el cual entre otras cosas:

- Capacitamos de forma gratuita a los docentes de cada universidad en el uso del CONTASIS.
- Otorgamos licencia corporativa gratuita para la formación contable universitaria y en institutos tecnológicos.
- Asesoramos procesos de mejora curricular en informática contable y cursos de especialidad Para acceder a estos servicios gratuitos programados en pro de la mejora de la calidad de la formación de futuros contadores, podrán comunicarse al e mail: [icode@contacom.net](mailto:icode@contacom.net) y se programarán las mismas en la ciudad de Lima, así como en la Región Central del País, específicamente en Huancayo.

Proyecto de Implementación Tecnológica a Docentes - PITED mediante el cual entre otras cosas:

- Otorgamos la Licencia Comercial de Suite ContaSis – Sistema de Gestión Contable Financiero versión 5.0, que le permite al docente utilizarlo con fines académicos y comerciales,
- Soporte en el desarrollo de casos prácticos a ser desarrollados como parte de los cursos que dicte.
- La condición para acceder a este proyecto como Beneficiario es utilizar ContaSis en el desarrollo del curso.

Promoción “Crecemos Contigo” – Xpert Contable Versión Gratuita.

- Se otorga a los estudiantes y profesionales en forma gratuita la licencia comercial del módulo de Contabilidad - Xpert Contable, que le permite utilizar el sistema sin restricciones de ningún tipo.
- El único requisito es estar capacitado en el manejo del sistema, y se demuestra con la certificación respectiva.

### 3.8 BANCO DE MONOGRAFIAS

En el mismo dominio [www.contacom.net/contasis](http://www.contacom.net/contasis) mantenemos a su disposición (estudiantes y docentes) un banco de monografías y casos prácticos – tipo desarrollados mediante CONTASIS, el que se actualiza permanentemente mediante la resolución de nuevos problemas contables.