

JOSÉ O. SALAMANCA L.¹

Las tecnologías inteligentes y el aprendizaje

Recibido: 5 de febrero de 2014

Aceptado: 7 de noviembre de 2014

Resumen

El ser humano se ha determinado como el más desarrollado de las especies vivas y el único que puede pensar racionalmente, planear y diseñar estrategias para crear e innovar; además, posee el cerebro, que es el sistema más funcional y organizado en lo que se “conoce” alrededor de la Teoría de los Sistemas, y tiende a ser altamente “complejo”, razón que ha limitado su entendimiento y comprensión. Desde 1940, aparecen la Informática, las tecnologías, tanto blandas como duras, y se aplican en diversas actividades relacionadas con el comportamiento del ser humano; es así que la inteligencia artificial, los algoritmos genéticos, la lógica Fuzzy, el neuromarketing y otras áreas del conocimiento, realizan esfuerzos grandes y constantes para estudiar la estructura y el comportamiento del cerebro humano. Dentro de las muchas actividades que realiza el cerebro está la de almacenar información a largo y corto plazo, para luego recuperarla se requiere de las Ciencias Cognitivas. Esta nueva línea de investigación quiere indagar sobre cuáles son las metodologías y las didácticas a nivel activo que se pueden comprometer para el diseño y desarrollo de un ambiente de aprendizaje como apoyo al aprendizaje de los Fundamentos de Contabilidad para estudiantes de Administración; pero, haciendo una apuesta de encontrar otra dinámica, se propone incursionar en el Neuromarketing, nueva área del conocimiento que realiza investigaciones con resultados importantes respecto a la motivación, fijación y recordación de las marcas y/o productos para su posterior consumo; retomando esos logros alcanzados por el Neuromarketing, se propone incluir algunos de ellos para influir en el aprendizaje del estudiante, como un nuevo elemento a tener en cuenta en el diseño y construcción del ambiente de aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje, cognición, metacognición, inteligencia, inteligencia artificial, conocimiento, ambiente de aprendizaje, objetos virtuales de aprendizaje, neuromarketing, constructivismo, ingeniería de software educativo, información, redes neuronales.

The intelligent technologies and the learning

Abstract

The man seen as the most developed of all living species and the only one who can think rationally, plan and design strategies to create and innovate, the brain has to be one of the most functional systems and

.....
¹ Docente Programa Administración Financiera y de Sistemas. UNIAGRARIA.

organized when it “knows” about of Systems Theory, as well as being highly “complex”, which in his limited understanding and comprehension. Since the introduction by 1940 of Informatics, technologies, both soft and hard, apply in various activities related to human behavior, it is so Artificial Intelligence, Genetic Algorithms, Fuzzy Logic, Neuromarketing and other area of knowledge, made great and constant efforts to study the structure and behavior of the human brain within the many activities of the brain, is to store long-term or short-term information and to be able to recover, this engaging Cognitive Sciences. The research, this is in progress and it investigates methodologies and didactic to active level can compromise the design and development of a learning environment to support learning of Accounting Fundamentals, Student Body, but doing a bet to find another dynamic, proposes to venture into the Neuromarketing, area brand new knowledge, which has conducted research with important results regarding motivation, fixation and recall of brands and/or products for later consumption; retaking these achievements by Neuromarketing proposed to include some to influence student learning, as a brand new item and to consider in the design and construction of the learning environment.

Key words: Learning, cognition, metacognition, intelligence, artificial intelligence, knowledge, learning environment, learning virtual objects, neuromarketing, constructivism, Educational Software Engineering, information, neural networks.

La humanidad debe saber que es desde el cerebro, y solo desde él, que surgen placeres tales como la risa, la alegría; también es desde allí que emergen nuestras tristezas, penas y lágrimas. A través del cerebro, en particular, pensamos, vemos, escuchamos y distinguimos lo feo de lo hermoso, lo malo de lo bueno, lo placentero de lo que no lo es.

Hipócrates (siglo V a.C.)

Introducción

El ser humano visto como el más desarrollado de las especies vivas y el único que puede pensar racionalmente, planear y diseñar estrategias para crear e innovar; posee el cerebro que es uno de los sistemas más funcionales y organizados en lo que se “conoce” como la Teoría de los Sistemas, además de ser altamente “complejo”, lo que ha limitado su entendimiento y comprensión.

La medicina y sus disciplinas anexas, así como la psicología, la sociología y las ingenierías de sistemas, computacional, informática y electrónica, junto con la microelectrónica, entre otras, se han comprometido en asignar recursos para

investigaciones y el estudio detallado del cerebro, logrando encontrar que está compuesto por un número de células nerviosas llamadas neuronas que, según cálculos recientes, puede alcanzar un total de 26.000 mil millones de neuronas en el cerebro humano; además, presenta una serie de características importantes y deseables en cualquier sistema, como lo son: es robusto y tolerante a fallas, día a día, mueren neuronas sin afectar notoriamente su funcionamiento, es flexible, permitiendo ajustarse constantemente al entorno sin necesidad de programarlo, puede procesar información difusa, con ruido e inconsistente, realiza procesamiento distribuido y altamente paralelo, es pequeño y consume una mínima energía (Delgado, 1998).

Con la aparición e inicio de la era de la informática, concebida después de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), la disciplina de la Psicología encontró al lado de las Ciencias Cognitivas que tienen como objeto específico de estudio el análisis y la experimentación sobre el conocimiento –visto como un proceso de adquisición, codificación, manipulación, producción y transferencia de nueva información– hacer un

paralelo con los computadores que permiten almacenar datos e información y, a su vez, permiten procesar y encontrar una respuesta que puede orientar hacia una toma de decisiones como salida (Álvarez, 1994).

Logrando así encontrar una relación entre la Psicología cognitiva y el procesamiento de la información a través del computador, llevando a un nuevo campo denominado Ciencia cognitiva; consolidando dos líneas de investigación, una, la Teoría Cognitiva, construye modelos de la mente humana que tratan de desvelar la arquitectura de ese conjunto de actitudes, creencias, deseos y capacidades que constituyen el yo, son la base del comportamiento inteligente y, una segunda, en cuanto a la Tecnología Intelectual, que tiene como objetivo el análisis, diseño y construcción de máquinas inteligentes, construyendo programas de computador que simulen el comportamiento del ser humano (Álvarez, 1994).

La teoría del estímulo–respuesta y referenciada con la informática, ha considerado que los estímulos se convierten en información de entrada y, una vez procesada, la reacción o comportamiento es considerado como la información de salida, luego, visto desde la psicología cognitiva, gran parte del comportamiento es interno y no observable ni cuantificable directamente.

Gran parte de las actividades humanas como estudiar para la presentación de una prueba de conocimientos, observar a una persona en cualquier sitio, conocer a una nueva persona o amistad en una reunión, escuchar noticias en la radio o en la televisión, ver un aviso publicitario, ya sea en una valla o en la televisión, implican todas ellas captura, almacenamiento y procesamiento de datos para obtener información.

El presente proyecto realiza una investigación que se centra en encontrar las didácticas y metodologías que sirvan de apoyo en el diseño y desarrollo de un ambiente de aprendizaje para las Ciencias Administrativas y Contables, y, en particular, para los estudiantes que ingresan a estudiar la disciplina de Administración Financiera y de

Sistemas, que toman el curso de Fundamentos de Contabilidad; que permita mediante su aplicación lograr mayor motivación, mejor entendimiento y aprendizaje por parte de los estudiantes.

A través de la experiencia como docente del área de Informática, Administración y Finanzas, he detectado una gran debilidad en los conocimientos adquiridos del área contable, siendo esta área el fundamento para la gestión administrativa y financiera del futuro profesional.

También es importante la revisión de cómo las TIC, hoy en la sociedad del conocimiento y de la información, están permeando toda disciplina y/o campo del saber, luego el campo de la educación no escapa a ello, propiciando la reflexión de cómo encontrar puntos de convergencia entre las TIC y la educación junto al aprendizaje.

El proyecto es pertinente en la medida en que permitirá diseñar y desarrollar un ambiente de aprendizaje donde los estudiantes puedan ser más participativos, más autónomos en su aprendizaje, reforzar sus conocimientos y aprendizaje a través del uso de las TIC, tener un mayor contacto con su entorno dentro y fuera del aula, asumir un papel más activo en la construcción de su propio conocimiento y desarrollar habilidades analíticas y creativas.

También, a los docentes, brindarles un apoyo tecnológico potencialmente didáctico, con el fin de planear y diseñar ambientes que comprometan al alumno con su proceso de aprendizaje, además, puede hacer aportes útiles para nuevas investigaciones en este campo.

Visión general del procesamiento de información

Esta es una visión conceptual general del procesamiento de información y de datos que realiza el ser humano, desde cualquiera de las actividades que lleva a cabo en su diario que hacer.

El ser humano en el momento de fijar su atención y la identificación de patrones, lo hace con la finalidad de reconocer características,

identificar datos e información en el instante o, recurriendo al proceso de recordar desde la memoria de corto o largo plazo, para realizar su posterior procesamiento y emitir una respuesta coherente con lo esperado.

La información ambiental entra en la memoria sensorial, que la mantiene durante un período muy corto (alrededor de 0,5 a 1,0 segundos en el sistema visual), justo lo suficiente para que seleccionemos qué afecta a nuestros sentidos, abarcando no solo las voces que oímos y los colores que vemos, sino también las distracciones de fondo que “desconectamos”, esto es, no enviamos para su ulterior procesamiento. (Hardy, 2000, p. 112).

Existen tres clases generales de modelos de reconocimiento de patrones como son: el de igualación al modelo perceptivo, prototipos y el de análisis de rasgos; el primero referenciado con el almacenamiento de copias mentales en nuestra memoria, el segundo no almacena una copia exacta sino un ejemplo o un caso general abstracto del estímulo o evento y el tercero la información de entrada son características o rasgos específicos según la percepción del evento y del individuo (<http://www.ucm.es/info/pslogica/cognitivos.pdf>).

A partir de lo anterior, se concluye en la actualidad en una nueva ciencia denominada Neuropsicología Cognitiva, resultado de la combinación de los diferentes elementos convergentes entre la Psicología Cognitiva y la Neuropsicología, las cuales están analizando el comportamiento o funcionamiento del cerebro respecto a estímulos o datos e información de entrada y cuál es su respuesta o salida.

De esta manera, se crea un novísimo campo denominado Inteligencia Artificial (IA), que estudia cómo lograr que las máquinas realicen tareas que, hoy son realizadas mejor por el ser

humano, pero además que, posiblemente, puedan resolver problemas que hoy las máquinas existentes ni el ser humano pueden darle solución. La Inteligencia Artificial se define como el estudio de la combinación de hardware y software que permite percibir, razonar y actuar, que no es sino un paralelo con el quehacer inteligente del ser humano (Winston, 2002).

En el campo de las ciencias de la computación, aparece una nueva forma que se fundamenta en poder capturar imprecisiones e incertidumbres que están presentes constantemente cuando se trata de resolver problemas del mundo real, por ejemplo, el estudio de una población para identificar las necesidades y/o preferencias que tienen en relación con un determinado producto, caso en el que intervienen una gran cantidad de variables y tipos diferentes, difíciles de definir y mucho más de cuantificar; dando paso a diferentes campos de investigación y aplicación: lógica borrosa, redes neuronales, razonamiento aproximado, algoritmos genéticos, teoría del caos, computación gráfica, teoría de colores y la teoría del aprendizaje, entre otras.

La comparación que se puede hacer entre los computadores y por qué no decir, los supercomputadores modernos con el cerebro humano y el sistema neural de los seres vivos, en especial el del ser humano; que como se notaba anteriormente se presenta una entrada de datos o información, se da la captura, el almacenamiento, procesamiento y salida; hoy existe una mayor cantidad de datos e información sensorial relacionados y controlados frente al entorno en el que se encuentran en un momento determinado; a pesar de estos avances importantes, los sistemas informáticos son bastante torpes en realizar tareas que para el ser humano son muy sencillas, ejemplo, el reconocimiento de un rostro o el recordar un hecho o fenómeno y poder relacionarlos con alguna actividad o estímulo presente. Luego, la lógica difusa (aproximaciones e información borrosa) y las redes neuronales vistas desde la computación biológica, han orientado

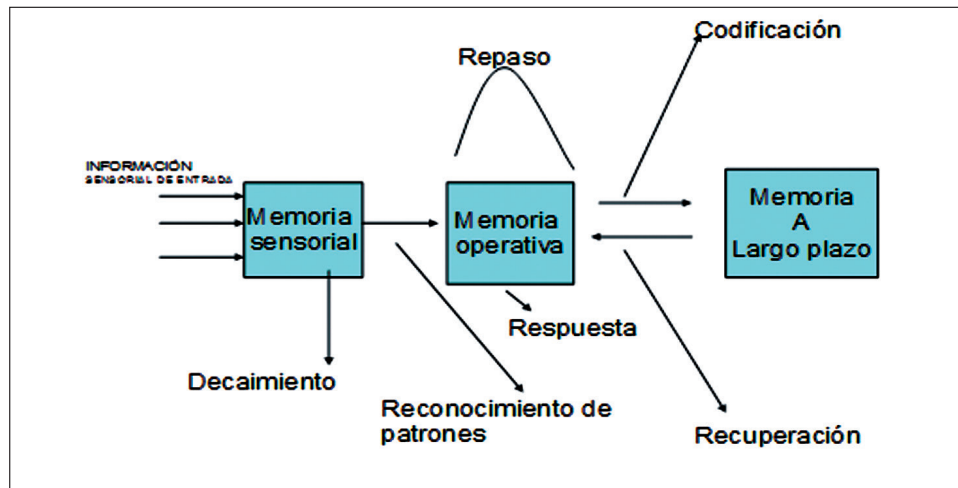


Figura 1. Proceso de la información.

Fuente: Hardy (2000).

a los diferentes investigadores y desde diferentes disciplinas a lograr desarrollos que les permite construir dispositivos artificiales, ya sea tipo hardware y/o software, haciendo su aparición en el escenario del conocimiento y de las tecnologías de los sistemas biospirados.

Frente a los avances en los campos mencionados anteriormente, se ha logrado cimentar la computación biológica, desde los estudios y teorías planteadas por Donald O. Hebb, psicólogo, quien dedicó 20 años a la investigación, culminando en 1949 con la publicación de su obra *La organización de la conducta*, cimentando las bases sobre las cuales hoy descansa la neurofisiología (<http://www.cog.jhu.edu/courses/326/Readings/Hebb%201949.pdf>)

El cerebro no funciona como un computador en forma secuencial, sino que su procesamiento lo realiza en forma paralela, o sea, varias combinaciones de grupos de neuronas y acciones simultáneamente de miles de millones de neuronas en un instante determinado; luego la generación y transmisión de una señal nerviosa se hace a través de la unión de dos o más neuronas, dicha unión es denominada una sinapsis, esta unión no se hace físicamente ya que ellas permanecen separadas

una de otra por 0.2 micras aproximadamente, aparecen neuronas emisoras y neuronas receptoras, emitiendo y recibiendo señales nerviosas que pueden ser de tipo eléctrico o químico, la transmisión química se realiza externamente, o sea, fuera de la neurona, mientras que la eléctrica se da internamente, apareciendo los neurotransmisores en la primera y en la segunda cargas o descargas eléctricas, según la combinación del sodio, potasio y calcio, la membrana de la célula se asimila por su comportamiento a un condensador.

Estructura neuronal en el ser humano

Como se puede observar en la figura 2, está la estructura de un sistema neuronal, con los principales elementos que configuran dicho sistema y la similitud de comportamiento químico y eléctrico, visto desde ambas disciplinas, la Química y la Electrónica.

Aunque con los estudios realizados y la profundidad de los mismos se han logrado avances importantes, todavía no se ha establecido cómo, dónde y de qué forma se almacena la información en el ser humano y de qué forma se procesa; sin embargo, a partir de su modelo biológico, anali-

zando entradas y salidas, se intenta establecer un modelo matemático, retrayendo el concepto de estímulos, entradas y la respuesta correspondiente.

Una neurona o un grupo de neuronas activas se presenta cuando el peso de entrada, actividad o envío de señal de la o las neuronas que participan en una entrada, son capaces de alcanzar un nivel de excitación que está referenciado con el umbral, o sea, la capacidad e intensidad de la señal de entrada de cada una de las neuronas (grupo) que participan en determinado evento o actividad; de esta manera, según la intensidad de esta señal será la respuesta de la neurona o del grupo de neuronas que participan; logrando plantear una estructura matemática que se representa mediante un modelo con asignación de pesos simulando la intensidad de señal de cada neurona y realizando una sumatoria de dichos pesos comparada con un umbral de activación, simulado activar o dejar pasivamente a la neurona o grupo de neuronas. Logrando configurar modelos matemáticos altamente complejos que hoy dan solución, por ejemplo, a problemas de erupciones solares, previsiones de la demanda de consumo eléctrico, reconocimiento de voz, reconocimiento de texto manuscrito, estudio para otorgación de créditos, entre otros (Hilera, 2010).

Tema: Aplicación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Administrativas y Contables.

Título: Inclusión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza y aprendizaje para la gestión del conocimiento en las Ciencias Administrativas y Contables de UNIAGRARIA.

Memoria semántica y procesamiento de la información

La memoria, considerada inicialmente en forma pasiva y subordinada al pensamiento, es

un almacén de datos de recuerdos y experiencias que se traen en forma automática; hoy considerada como el conocimiento de una persona que le sirve para realizar las actividades con el fin de sobrevivir, poderse comunicar y adaptarse al medio (Puente, 1989).

La memoria y el resultado de la misma (Monroy, 1995), es una actividad altamente compleja, que está determinada por factores como la motivación, la formación y retención, la elección de un plan y el conjunto de operaciones para llevarlo a cabo, proceso mediante el cual es almacenada la información en el sistema cognitivo, haciendo que se vea afectado con la nueva información.

La memoria a largo plazo está comprometida con la memoria semántica, la que almacena las relaciones, significados y reglas (Stemberg, 1987), también según Tulving (citado en Puente, 1989), es la que almacena el lenguaje y los hechos, diferenciándose de la memoria episódica o de corto plazo; esta clasificación la determina según la naturaleza de la información almacenada y su poder de recuperación en el tiempo.

Elaboración de ambientes y desarrollo de procesos

La construcción de ambientes de aprendizaje, a través de la aplicación de software mediado por hardware, ha pasado de ser un “presentador de información”, a ser un objeto didáctico interactivo que se puede elaborar a partir de la representación del conocimiento (Maldonado, 1997), facilitando en el estudiante su interacción y logrando una mayor motivación e impacto en su aprendizaje.

El papel de las TIC dentro de la educación, es que se convierten en elementos de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, diseñando y construyendo ambientes de aprendizaje, fundamentados en procesos cognitivos y metacognitivos, que propician el aprendizaje, logrando modificar en el estudiante su estructura cognitiva.

Lo anterior permite que el docente piense y reflexione sobre su quehacer educativo, con-

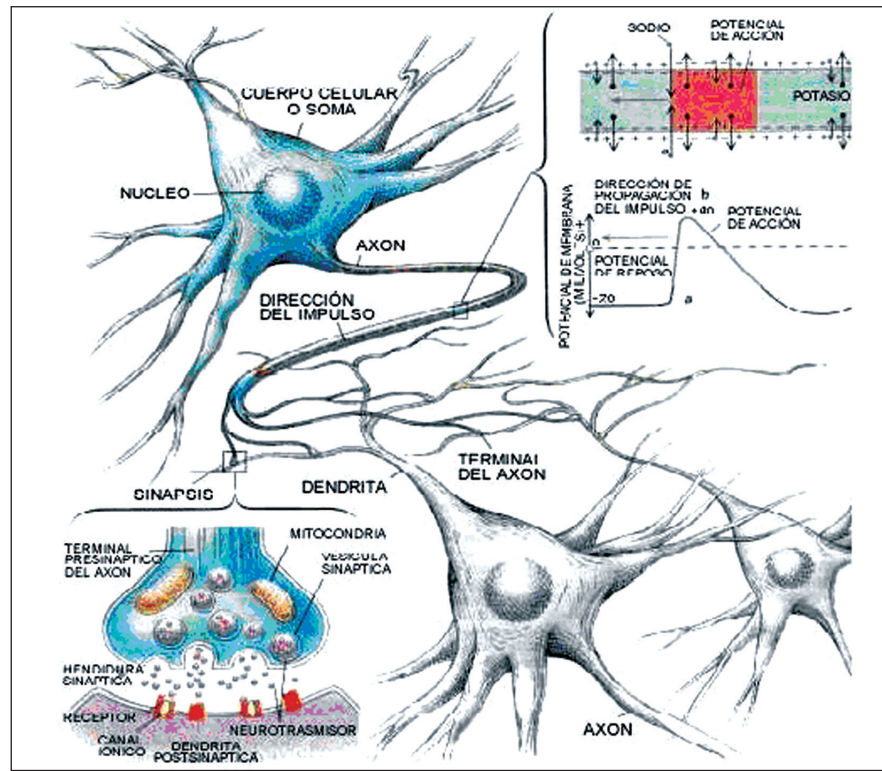


Figura 2. Estructura neuronal en el ser humano

Fuente: Jorge Delgado

virtuéndose en un investigador y diseñador de estrategias didácticas nuevas dentro de su papel en la práctica pedagógica, tomando como referente el entorno y las diferentes variables que puede encontrar para innovar.

Actualmente las tecnologías están ofreciendo una multiplicidad de posibilidades para combinar, aplicar, y encontrar diferentes formas de trabajar, dejando la creatividad y la innovación para que sean utilizadas de forma más eficiente y efectiva en lo que se refiere a mejorar y lograr el aprendizaje en el estudiante.

Generalidades

La mayoría de los programas de las universidades, instituciones de educación superior, institutos técnicos, tecnológicos y de educación no formal que ofrecen Administración de Empresas, Admi-

nistración Financiera, Administración Hotelera y en general Administración; incluyen en sus planes de estudio uno, dos y hasta tres cursos de contabilidad, lo cual nos induce a pensar que es un área importante para cualquier administrador y, con mayor razón, para el egresado de UNIA-GRARIA que debe presentar una fortaleza en el campo financiero.

De acuerdo con esto, considero que el enfoque más aplicado en el desarrollo y construcción del software es el de la Teoría del Constructivismo, sin dejar las otras teorías de aprendizaje, ya que se puede encontrar en las didácticas de aprendizaje una combinación de estas, en razón a que se modelará una estructura lógica fomentando la solución de problemas y el desarrollo conceptual, autónomo e independiente en el estudiante.

Además, al desarrollar el software se ofrecerá al estudiante una posibilidad de encontrar un

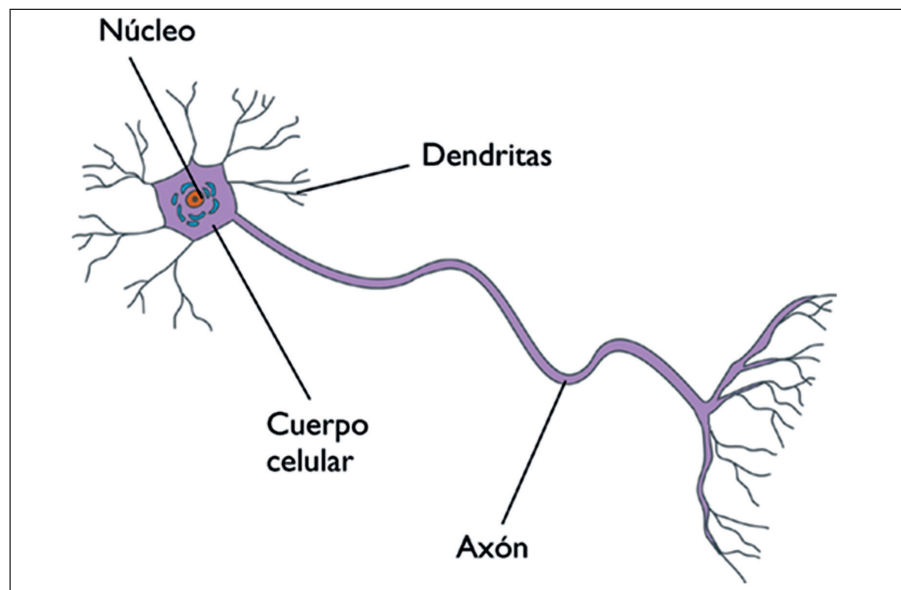


Figura 3. Esquema elemental de una neurona.

Fuente: elaborado por Andrés Nacelle. Documento Redes Neuronales

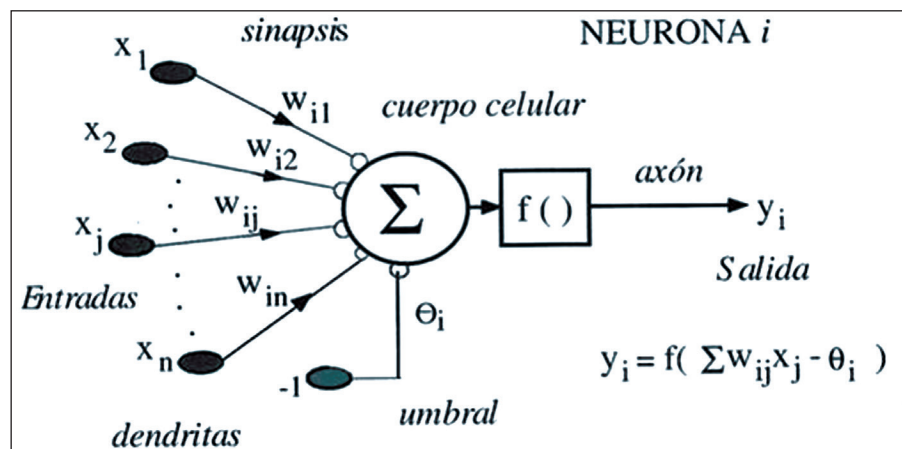


Figura 4. Redes neuronales artificiales.

Fuente: Hilera (2010).

nuevo ambiente para aprender los fundamentos de Contabilidad y reforzar los elementos conceptuales y prácticos de la misma.

También estará dando nuevas luces y nuevos espacios para investigar sobre el uso de Tecnologías de la Información aplicadas a la enseñanza de la Contabilidad, ya que, específicamente en esta área, es muy poco lo que se ha investigado y

desarrollado, ayudando también en la consecución de un mejor nivel educativo e incentivando líneas de investigación en este campo, aportando en alguna medida al proceso de calidad en el campo académico.

Al referirse al conocimiento, no debe limitarse a las representaciones que hacemos de los conceptos y de los objetos en nuestra mente, sino

más bien, al proceso crítico mediante el cual el estudiante va organizando ese conocimiento, va superando los condicionamientos y situaciones espontáneas hasta construir un conocimiento sistemático, ordenado y coherente. Esto permite hablar del desarrollo y construcción de la cultura mediante el concepto de procesos como la percepción, los símbolos, el lenguaje, la inferencia y como resultado la acción. En la medida en que el individuo adquiere un conocimiento, este realmente se cimienta y se fijará en él si encuentra que ese conocimiento se relaciona o se puede relacionar con su entorno y, una vez adquirido el conocimiento le permitirá generar nuevo conocimiento o encontrar nuevo conocimiento que le llevará a influir en su entorno y cambiarlo o mejorarlo, lo mismo que en sus estructuras de aprendizaje (http://www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/ruedes/ACTAS_RUEDES_XIX.pdf)

La Teoría Cognitiva, a través de una gama de visiones, pretende mostrar que el conocimiento es un proceso por el que pretendemos reproducir, a nivel de nuestra conciencia, la realidad con la cual se tiene contacto. Pero esa reproducción mental de la realidad no es total (absoluta); no se puede agotar en el acto del conocimiento lo que el objeto es en sí, por tanto, hay diferentes visiones sobre el mismo objeto, por el contrario, el conocimiento es un proceso gradual hasta alcanzar un conocimiento más riguroso, más preciso y más acorde con la realidad y su entorno.

Las Ciencias Cognitivas se conciben como confluencia de varias ciencias y dentro de ellas se destacan la Inteligencia Artificial, basada inicialmente en los símbolos, construcción de bases de conocimiento, modelos matemáticos y los algoritmos genéticos, permitiendo encontrar nuevo conocimiento; en una segunda etapa y retomando la teoría del conexionismo junto con las neurociencias, la lingüística y la Psicología Cognitiva llevará a plantear la estructura del cerebro y, con ello, un paralelo mediante la teoría de las redes neuronales simulando un procesamiento

altamente paralelo y distributivo en el cerebro y buscando un isomorfismo con el computador y concretamente con el procesador.

Retomando lo anterior, se puede afirmar que con la aparición del computador se orienta la intención de convertirlo en un instrumento que facilitará el estudio de la inteligencia humana y a esta intención responde inteligencia artificial, la cual incorpora la identificación de la estructura, de la forma como funciona la mente humana, el cerebro y se desarrolla su simulación, aportando tecnologías novísimas, entre ellas, sistemas expertos, redes neuronales y la lógica difusa; todos íntimamente relacionados con la Teoría Cognitiva, en la medida en que trata de construir modelos inteligentes (Ardi, 2005).

Luego, el conocimiento está en una continua adaptación, (el conocimiento es propio del ser humano, así el ser humano es quien sistematiza ese conocimiento y lo adecua según sus necesidades y el entorno), donde el estudiante se enfrenta con una realidad cambiante y dinámica respecto al espacio, el tiempo, las experiencias, tanto internas como externas del estudiante, la relación del estudiante con los otros estudiantes y con su vivencia; por ello, las Ciencias Cognitivas deben ser dinámicas, cambiantes y en ningún momento absolutas (http://www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/ruedes/ACTAS_RUEDES_XIX.pdf)

Metodología

Esta investigación se ha clasificado como cualitativa, cuantitativa y narrativa participativa, ya que se ha propuesto desarrollar actividades como la revisión del estado del arte. Al respecto, se puede decir que es muy poco lo que se ha estudiado alrededor del aprendizaje sobre los fundamentos de la Contabilidad, tanto a nivel teórico como en la construcción de software didáctico en esta área específica.

De otra parte, se están revisando los modelos pedagógicos de mayor difusión: (1) el modelo

pedagógico tradicional, el cual enfatiza en la formación del carácter, mediante la voluntad, la virtud y el énfasis en la disciplina; (2) el modelo pedagógico romántico, donde el niño es el centro, debe darse y permitir la expresión libre y espontánea de los niños, no interesa el contenido del aprendizaje; (3) el modelo pedagógico conductista, donde interesa el contenido del aprendizaje, pero se hace énfasis en la necesidad de atender las formas de adquisición y las condiciones del aprendizaje de los estudiantes; (4) el modelo pedagógico social, propone el desarrollo en diferentes direcciones (multifacético), de acuerdo con las capacidades e intereses del estudiante; estos modelos entre otros, son referentes importantes a tener en cuenta en el diseño y desarrollo del software.

Al mismo tiempo, para esta investigación se ha planteado la conversación directa con los docentes y la recolección de vivencias propias en el desarrollo de sus cursos junto a los contenidos y didácticas, y de otra parte, la construcción de instrumentos como cuestionarios, encuestas y entrevistas que se han de aplicar a empresarios, estudiantes y docentes, para conocer sobre los temas que se deben incluir en el ambiente de

aprendizaje dentro del curso de Fundamentos de Contabilidad, etapa en la que se encuentra la investigación.

Neuromarketing y el aprendizaje

El neuromarketing estudia cómo las personas toman decisiones sobre las cosas que valoran, teniendo como antecedentes los estudios realizados por la neurología en la salud y el comportamiento mental; la neuroeconomía que estudia el conocimiento del mercado y el neuromarketing, que estudia el hombre económico.

Comprometidos en el estudio e investigación en neuromarketing se encuentran economistas, especialistas en marketing, neurocientíficos, psicólogos del comportamiento y físicos, ingenieros, administradores; quienes intentan comprender las bases neurológicas del comportamiento, es decir, el proceso que realizan las personas en la toma de decisiones, tomando como referentes el comportamiento social y económico del mercado.

Los experimentos e investigaciones realizados han incluido áreas del conocimiento como teoría de juegos, la teoría de riesgo, forma como

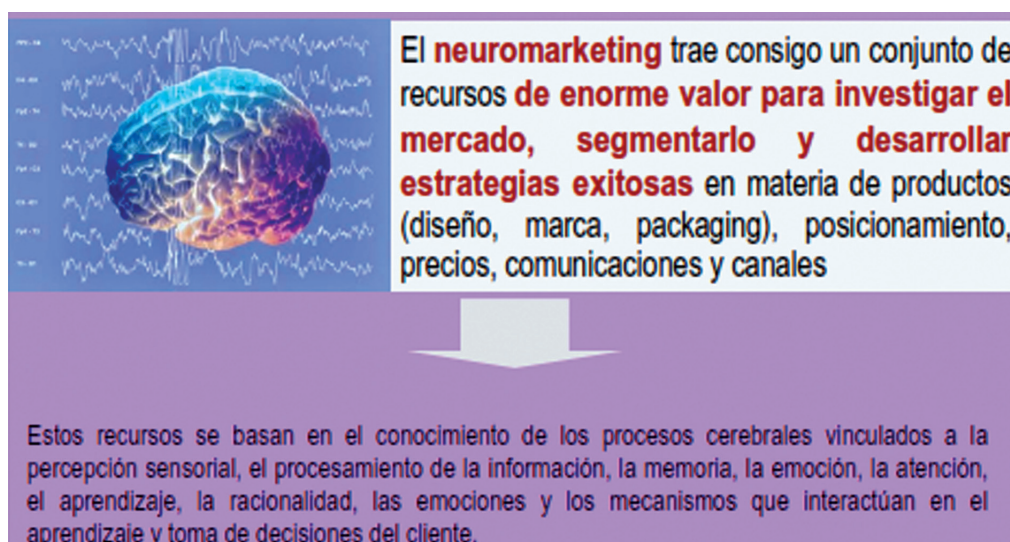


Figura 5. Documento Dr. Néstor Braidor (2010). El neuromarketing y la toma de las decisiones.

Fuente: Documento Dr. Néstor Braidor (2010).

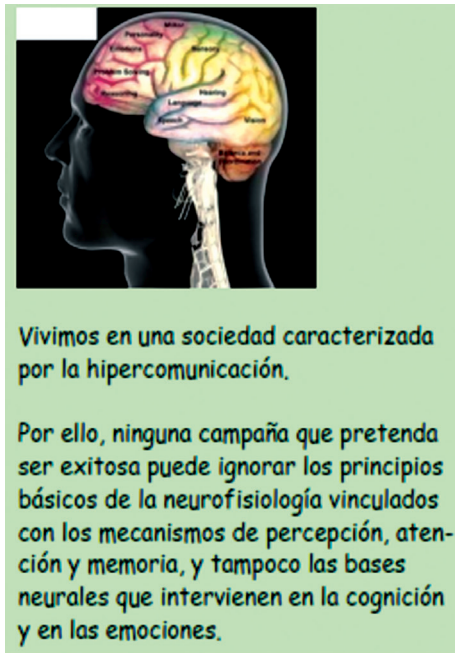


Figura 6. La hipercomunicación.

Fuente: Documento Dr. Nestor Braidor (2010).

el individuo presta atención, cómo almacena y retiene información (memoria), cómo aprende, qué y cómo valora, qué le motiva, qué hace que se activen las emociones, qué hace que exprese su conducta.

En su etapa metodológica experimental ha utilizado la neuroimagen, el perfil genético, manipulación psicofarmacológica, psicofisiología, medición del comportamiento, pruebas psicológicas, análisis de sangre u hormonal y grabaciones neuronales (Álvarez, 2011).

El Neuromarketing se ha comprometido con estudios e investigaciones complejas a nivel del comportamiento, respectivo a estímulo respuesta, comprometiendo los cinco sentidos del ser humano, encontrando y entregando aportes importantes.

La hipercomunicación (figura 6), presenta un rompimiento con el pensamiento lineal, fundamentada en el hipertexto, donde el indi-

viduo, en este caso el estudiante, es posible que diseñe diferentes caminos para lograr alcanzar el objetivo, así también, específicamente desde el marketing, para hacer la propaganda de un producto se pueden utilizar diferentes canales de comunicación como la radio, la televisión, el periódico, el internet, entre otros.

A pesar de las diferentes técnicas que se han investigado y que pueden ser aplicadas en la categoría del marketing, para el evento del diseño y desarrollo del software educativo, evocaremos dos categorías desde el marketing, desde luego que en el software se podrán aplicar otras; mecanismos de motivación, atención y recordación, considerando que son dos fundamentales para el aprendizaje en el estudiante. El primero de ellos es la motivación, cómo se logra encontrar elementos llamativos para la construcción del ambiente de aprendizaje, tanto en su estructura como en su contenido, de tal forma que, el estudiante se interese en seguir frente al aplicativo; para ello, debe buscarse la aplicación de la teoría de colores, los objetos, los gráficos, los caminos no lineales, el hipertexto, entre otros; el segundo es la atención, ligado indudablemente al anterior, es decir, hacer que el estudiante se fije o mantenga su interés en los conceptos básicos o los contenidos que, en algún momento, se ha considerado deben ser el centro o núcleo del tema tratado, (a través de la imagen, texto y sonido, varias veces de la misma forma o de diferente forma) y, por último, el de la recordación, también retomando los dos anteriores, si se ha logrado lo que se quería frente al estudiante, se da por hecho la recordación, pero, también puede relacionarse con metáforas de la vida diaria o con aplicaciones, ejercicios, solución de problemas reales, que le permitan recordar los conceptos, teorías o aplicaciones de los temas que se han propuesto y los cuales deben ser aprendidos como núcleos o temas importantes de aprendizaje para el estudiante respecto a los contenidos tratados.

Etapa ingenieril del proyecto

Ingeniería

La ingeniería es la disciplina que utiliza los recursos al alcance del hombre para realizar determinada tarea, actividad o proyecto, conociendo y perfeccionando las características y relaciones de los mismos, con el fin de producir y gestionar, sistemas socio técnicos que provean bienes y servicios con el fin de satisfacer necesidades de una población específica, logrando elevar su calidad de vida, protegiendo el ambiente mediante un desarrollo sustentable, sobre bases éticas, económicas y de responsabilidad social y ambiental. Para ello, crea e innova aplicando conocimientos científicos y tecnológicos y metodologías matemáticas, experimentales e informáticas, partiendo de datos de unos contextos determinados, identificando las variables que intervienen en las soluciones planteadas (Hernández, 2006).

Ingeniería de Software

Diseño y Desarrollo de MEC

Se conservan las etapas del proceso sistemático para el desarrollo de materiales y más puntualmente de software (análisis, diseño, desarrollo, pruebas y ajustes, implementación), (figura 7). Sin embargo, en este caso se da particular énfasis a las teorías, metodologías y didácticas sobre el aprendizaje y la comunicación humanas, como fundamento para el diseño de los ambientes educativos computarizados; la evaluación permanente y bajo criterios predefinidos, a lo largo de todas las etapas del proceso, como razón de perfeccionamiento continuo del material; la documentación adecuada y suficiente de lo que se realiza en cada etapa, como base para el mantenimiento que requerirá el material a lo largo de su vida útil. (Galvis, 2002).

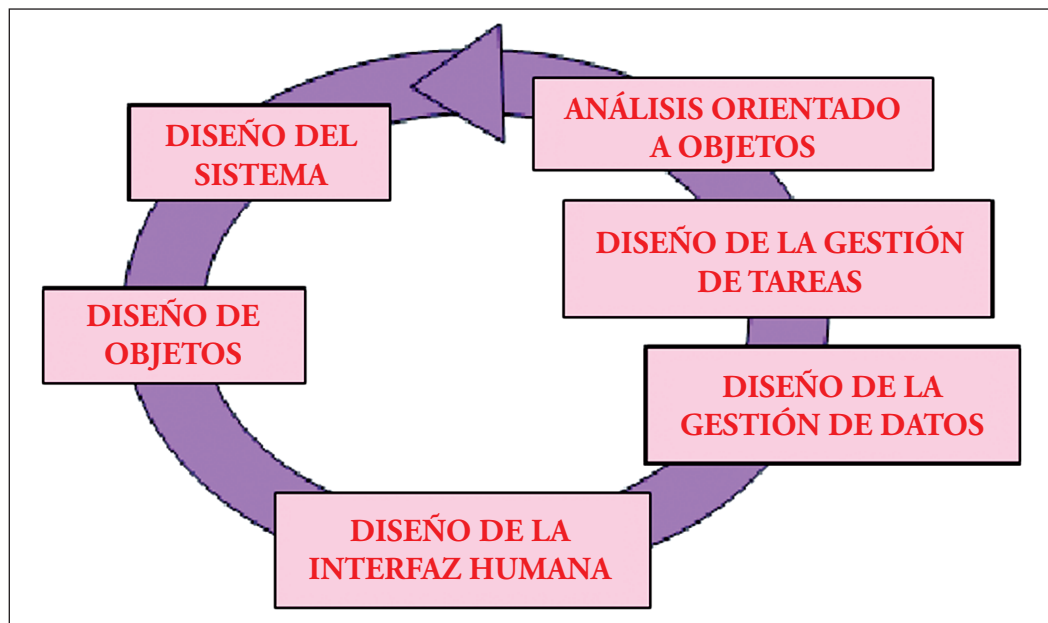


Figura 7. Ingeniería del software. Ciclo de Vida.

Fuente: Pressman (2011).

Siguiendo el ciclo básico anterior, en la construcción del ambiente de Aprendizaje, basados en las tecnologías orientadas a objetos, incluyendo los conceptos de multimedia, elementos altamente visuales, gráficos, animaciones, elementos de sonido, la organización y distribución y el color.

En esta parte de la investigación, donde se construyen ya sea OVAS, objetos virtuales de aprendizaje y los AVAS, Ambientes Virtuales de Aprendizaje, la metodología general desde Ingeniería del Software, revisando la construcción del software educativo, y tomando como base la experiencia, el investigador principal se arriesga a plantear una metodología, así: pre análisis, identificar los contenidos, análisis de los objetos, análisis de las metodologías y didácticas de aprendizaje, tareas a realizar de los objetos, diseño de los objetos, construcción de los objetos (evidencias de las teorías de aprendizaje y didácticas cognitivas), diseño de las interfaces (soportadas didácticamente), pruebas e implementación.

Esta es una propuesta concreta de la metodología que se seguirá una vez se llegue a la etapa de construcción del software. Se espera que esta investigación sea un aporte importante dentro del campo de la inclusión de nuevas tecnologías en la gestión del conocimiento específicamente en las didácticas y metodologías de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Álvarez del Blanco, R. (2011). *Neuromarketing*. España: Prentice Hall.
- Álvarez Munárriz, L. (1994). *Fundamentos de Inteligencia Artificial*. Madrid: Editorial Selegráfica.
- Apellániz, M., & Portillo, M. (2013). *Metodología y técnicas de investigación en contabilidad y finanzas*. España: Documento.
- Ardi, T. (2005). *Aprendizaje y cognición*. México: Editorial Prentice Hall.
- Arredondo, P. (2000). *Didáctica general*. México: Editorial Limusa.
- Ausbel, D., Novack, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa*. México: Trillas.
- Braidot, N. (2010). *Neuromanagement*. España: McGraw Hill.
- Cuadrado E. (1999). *Metodología de la investigación contable*. España: MacGraw Hill.
- Delgado, A. (1998). *Inteligencia artificial y mini-robots*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Galvis, A. (1997) (2002). *Ingeniería de software educativo*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Hardy, T. (2000). *Aprendizaje y cognición*. Editorial Prentice Hall.
- Hernández, O. (2006). *Introducción a la Ingeniería*. Ed. Thomson.
- Hilera, José R. (2010). *Redes Neuronales artificiales*. Bogotá: Alfaomega.
- López, A. (2008). *Aprendizaje de la contabilidad basado en el juego*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Maldonado, L. (1997). *Razonamiento espacial y Aprendizaje significativo*. Bogotá: Editorial Universidad Pedagógica Nacional.
- Maldonado, L. (2002). *Razonamiento espacial y aprendizaje significativo*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Maldonado, L., Fonseca, O., Ibáñez, J., Macías D., Ortega, N., Rubio, M., & Sanabria, L. (2002). *Metacognición y razonamiento espacial en juegos de computador*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.
- Monroy, B. (1995). *Pedagogía cognitiva en las sociedades de la información. Documento de trabajo*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Puente, A. (1989). *Cognición y aprendizaje: Fundamentos psicológicos*. Madrid: Pirámide.
- Sacristán, J. (1992). *Comprender y transformar la enseñanza*, España: Morata.
- Stemberg, R. J. (1987). *Razonamiento, Solución a problemas e Inteligencia*. Madrid. Paidós

Summers, G. (2002). *Juegos de ingenio 2*. Colombia: Planeta.

Winston, P. H. (2002). *Inteligencia artificial*. Bogotá: Editorial Educativa.

Cibergrafía

<http://www.ucm.es/info/pslogica/cognitivos.pdf>

http://www.unsam.edu.ar/escuelas/humanidades/ruedes/ACTAS_RUEDES_XIX.pdf

<http://www.unesco.org.uy/educacion/fileadmin/templates/educacion/archivos/EducaciondeCalidadparaTodos.pdf>