

Universidad Pedagógica Experimental Libertador
Vicerrectorado de Investigación y Postgrado
Instituto Pedagógico “Rafael Alberto Escobar Lara”
Subdirección de Investigación y Postgrado

COMPETENCIAS COGNITIVAS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Autor: José Rafael Rodríguez Requena

jrrr69@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)

UPEL Maracay. Venezuela

PP. 95-127



COMPETENCIAS COGNITIVAS PARA EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

José Rafael Rodríguez Requena

jrrr69@gmail.com

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL)

UPEL Maracay. Venezuela

Recibido: 20/10/2017

Aceptado: 07/06/2018

RESUMEN

Partiendo de la necesidad que tienen las organizaciones de mantener un registro optimizado de sus datos e información y garantizar así una administración efectiva y eficiente de la misma en la toma de decisiones, se crea esta investigación con la intención de determinar un esquema conceptual de las competencias cognitivas que deben estar presentes en los estudiantes de informática, sistemas, computación y carreras afines y que son necesarias para el análisis y diseño de sistemas de información. Esta disertación documental se basó fundamentalmente en el método hermenéutico aplicado a las teorías presentadas por Bertalanffy (1976), Booch (1988) y otros autores especializados en el tema de las competencias cognitivas en los contextos educativos y laborales.

Palabras clave: Competencias cognitivas, Sistemas de información, Cognición e informática, Cognición y sistemas.

COGNITIVE COMPETENCES FOR THE ANALYSIS AND DESIGN OF INFORMATION SYSTEMS

ABSTRAC

Based on the need for organizations to maintain an optimized register of their data and information and ensure an effective and efficient management of decision making, this research is created with the intention of determining a conceptual scheme of competencies cognitive that must be present in students of computer science, systems, computer and related careers and that are necessary for the analysis and design of information systems. This documentary dissertation was based mainly on the hermeneutical method applied to the theories presented by Bertalanffy (1976), Booch (1988) and other authors specialized in the subject of the cognitive competences in the educative and labor contexts.



Keywords: Cognitive competences, Information systems, Cognition and informatics, Cognition and systems.

ELEMENTOS INTRODUCTORIOS Y ONTOEPISTÉMICOS

Las organizaciones modernas han presentado en los últimos años un aumento considerable en el volumen de información que procesan, trayendo como consecuencia la necesidad de actualizar tecnológicamente sus operaciones para lograr un manejo y almacenamiento efectivo y eficiente de sus datos. Esto, a través de la implantación de soluciones computacionales, de hardware y software, con la ayuda de personal especializado en el área de sistemas de información, quienes deberán contar con las competencias cognitivas y profesionales necesarias para satisfacer estas necesidades organizacionales.

Es así como los desarrolladores de sistemas, darán respuesta a los usuarios, mediante la creación de aplicaciones automatizadas pensadas y elaboradas de manera sistémica, conjuntamente con el modelado de estructuras de datos y las interfaces gráficas orientadas para el manejo de las mismas. Es en este campo, el análisis y diseño de sistemas de información tienen una importancia relevante, valiéndose del proceso de abstracción mental para el desarrollo de actividades, lo cual le permite al analista y diseñador “visualizar” mentalmente las posibles alternativas a la problemática que le planteen.

Esta capacidad de abstracción, de la cual profundizaremos más adelante, es algo que, tanto profesional es como estudiantes, ya poseen en mayor o menor grado, lo que hace necesario su orientación y potenciación para desarrollar el resto de competencias cognitivas y técnicas que les darán la posibilidad de un desempeño exitoso en el ámbito del modelamiento de sistemas de información. De aquí que en las asignaturas relativas al tema, en las diferentes instituciones educativas donde se imparte informática, computación, sistemas o carreras afines, los docentes y educandos deberán potenciar y aprovechar estas capacidades mentales al modelar sistemas informáticos.

Por otra parte, es importante señalar que los procesos y actividades relacionadas con el análisis y diseño de sistemas de información están orientados a brindar las herramientas necesarias para la elaboración efectiva y

eficiente de soluciones computacionales para muchos problemas organizacionales. Es así como cada vez que una empresa u organización, detecta una situación incierta desde el punto de vista del manejo de información, solicita la ayuda de un grupo desarrollador de sistemas (analistas, diseñadores, programadores y otros), quienes tendrán como responsabilidad, estudiar y analizar el contexto situacional para proponer una(s) alternativa(s) de solución mediante el uso de elementos tecnológicos de hardware y software.

De acuerdo con lo anterior, se requiere de una comunicación continua y permanente durante el proceso creación del sistema entre la organización solicitante y el analista de sistemas, por lo cual Schmuller (2001) sostiene que para crear una aplicación informática es necesario contar con un plan óptimamente analizado, donde el cliente comprenda que es lo que el equipo de desarrollo hará y donde éstos visualicen lo que el cliente necesita, señalando cambios y captando claramente sus necesidades (p.6). Esto adquiere mayor importancia cuando nos damos cuenta que los sistemas de información han ampliado el rango de sus utilidades a diversos sectores del quehacer humano, científico, tecnológico, educativo e incluso social. De aquí que hoy día, estas propuestas informáticas van acompañadas, tanto del programa o software respectivo, como de un conjunto de documentos, donde se detallan sus instrucciones de uso, las características de los usuarios, el entorno tecnológico de solución, la arquitectura del sistema y el modelado de las estructuras de datos que lo componen.

Vale recordar que un sistema es un conjunto de partes y objetos que interactúan formando un todo, encontrándose bajo la influencia de fuerzas en alguna relación definida, trabajando de manera conjunta para alcanzar un objetivo, mediante la recepción entradas y generando salidas (Johansen, 2008) (p. 53), de aquí que en un sistema de información, se reciben datos y se genera información que será utilizada por los usuarios del mismo. Estos datos son procesados mediante diferentes técnicas informáticas, lógicas y computacionales, para lo cual, es necesario tener en cuenta principios fundamentales contemplados en temas como la Teoría General de los Sistemas (TGS) de Bertalanffy (1976), la Teoría Orientada a Objetos (TOO) propuesta por Booch (1999), el modelado e implementación de bases de datos, algoritmos y programación, entre otros, los cuales

incorporan formalismos teóricos y prácticos necesarios para el análisis y diseño de soluciones, así como también el planteamiento y tratamiento de problemas de tipo tecnológico.

De esta forma, es ineludible capacitar a los futuros analistas para modelar la realidad de un sistema, utilizando cualidades y herramientas de razonamiento lógico, diagnóstico situacional y modelado de los datos sistémicos. Al respecto, Kendall y Kendall (2005) afirman que estos especialistas evalúan de manera sistemática el funcionamiento de un negocio mediante el examen de la entrada, el procesamiento de datos y su consiguiente producción de información, con el propósito de optimizar los procesos de una organización (p. 33). En este sentido, los encargados de esto, requieren habilidades y destrezas cognitivas que les permita el estudio de las necesidades de los clientes, los insumos con los que se cuenta, los procedimientos de trabajo y proponer alternativas de solución exitosas para la empresa. Estas capacidades, son desarrolladas y potenciadas durante la formación de los profesionales de la informática y otras especialidades relacionadas con el procesamiento de información.

Si estas competencias y habilidades de análisis y modelado de sistemas, no se desarrollan de acuerdo con los parámetros evaluativos, académicos y curriculares de cada institución, el egresado no alcanzará los resultados esperados en la utilización de los métodos mencionados. A esto cabe añadir lo dicho por Schmuller (2001), quien sostiene que, como el desarrollo de sistemas es una actividad humana, puede existir la posibilidad de cometer errores en cualquier etapa del proceso (p. 25), como comprender de forma equivocada los requerimientos del cliente, lo cual repercutirá al momento que el sistema culminado comience a generar sus salidas y en consecuencia no representar una solución al problema original. Es por esto que el analista debe poner en su trabajo la mayor de las atenciones y hacer uso de todas sus capacidades lógicas, mentales y profesionales para garantizar el éxito del producto que será entregado al cliente. Se busca entonces con esta investigación, establecer un marco teórico sobre las capacidades cognitivas que deben tener los especialistas o profesionales del área de análisis y diseño de sistemas de información.

No se pretende crear una matriz curricular formal para una institución educativa en particular porque no se incluyen los conceptos y elementos

manejado eficientemente por los expertos en currículo, pero si servir de referencia al momento de realizar actualizaciones de los contenidos temáticos y programas vocacionales que así lo ameriten, pues los cambios transformativos debidos a la globalización de los sistemas de información están forzando a las organizaciones e instituciones educativas a innovar continuamente y crear nuevas estrategias instruccionales que les permita un mayor aprovechamiento del conocimiento por parte de sus estudiantes, en los diferentes niveles del sistema educativo, en vista que cada día es mayor la demanda tanto en el manejo como en la producción de información y por otro lado, los estudiantes tienen habilidades, conocimientos y actitudes distintas, lo cual, debe ser tomado en cuenta por los educadores al momento de implementar los planes de enseñanza.

Conforme a lo descrito, los centros educativos donde se imparten las carreras relacionadas con el tema de estudio, se están esforzando en incorporar metodologías de aprendizaje para favorecer el desarrollo de los profesionales que egresan, buscando que la generación y adquisición del conocimiento por parte de los educandos sea más significativa y apoyada en el trabajo individual y grupal, reflexionando sobre las tareas, actividades y acciones que llevan a cabo los estudiantes para hacerlos competitivos y capaces de incorporarse a las nuevas orientaciones del desarrollo de sistemas de información.

Cabe destacar entonces que la estimulación y potenciación de las competencias cognitivas en el área mencionada, requiere, obviamente, su definición, descripción, conocimiento y comprensión para proponer los cambios curriculares necesarios para ello, así como también, entender las maneras de aprender en el alumno y la forma en que operan sus modelos mentales en comparación con las competencias requeridas y ¿por qué no?, ayudarlos a adquirir estas habilidades a través de la reprogramación de sus patrones de pensamiento, aunque eso correspondería a otros trabajos de investigación pero queda así abierta la puerta de las posibilidades.

Conforme a todo lo antes expuesto, se desarrolló este trabajo que tiene características de investigación y bajo un método hermenéutico, con la finalidad de determinar y describir las competencias cognitivas para el análisis y diseño de sistemas de información y servir como marco de referencia al



momento de establecer la orientación vocacional de los estudiantes, crear estrategias instruccionales en las instituciones técnicas y/o educativas y apoyar las actualizaciones curriculares que el dinamismo del sistema educativo exija.

Fundamentos teóricos sobre las competencias cognitivas

¿Qué son las competencias cognitivas?

Para la concepción más acertada del término, se parte de la definición básica de “Competencia” dada por RAE (2017) y definida como “Pericia, aptitud, idoneidad para hacer algo o intervenir en un asunto determinado” (s/p). Por otra parte, añadiendo un concepto más vinculado con el desempeño organizacional, se menciona el de Bolívar (2011), quien las precisa como el “conjunto de comportamientos, habilidades, conocimientos y actitudes que favorecen el correcto desempeño del trabajo y que la organización tiene interés en desarrollar o reconocer en sus colaboradores de cara a la consecución de los objetivos estratégicos de la empresa”(s/p).

Ahora bien, sobre la definición formal de “Competencias Cognitivas”, León (2008), las define como “aquellas donde se procesa la información, de acuerdo con las demandas del entorno, poniéndose a la par con esquemas, técnicas y estrategias, las cuales permiten al ser humano, conocer, percibir, comprender e interpretar su realidad” (p.89). De esta forma, asocia más definitivamente el concepto con la capacidad individual de comprender realidades abstractas o concretas y que permiten el aprendizaje humano en las diferentes áreas que se desempeñe. Asimismo, es vinculante con la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1983), al respecto que todo este proceso está ligado a los diferentes tipos de inteligencias que posee el individuo, como la lógica-matemática, lingüística, musical, espacial, cinética-corporal, interpersonal, intrapersonal y la naturista.

Por su parte, Marzo, Pedraja y Rivera (2006) aporta una definición más cercana hacia el campo laboral pues las autoras sostienen que las competencias es lo que hace que la persona sea capaz de realizar un trabajo o una actividad y consiga el éxito en la misma, y para ello necesitará de la conjunción de conocimientos, habilidades, disposiciones y conductas específicas (p.648). De forma adicional y bien importante, las mismas autoras aclaran que las competencias difieren de los

requisitos de un trabajo, ya que éstos se especifican en términos de formación académica y experiencia laboral y pueden ser comprobados de forma documental, mientras que las competencias únicamente pueden ser demostradas de forma práctica. Vale también hacer referencia a Navío y Tejada (2005), quienes definen las competencias como “todo un conjunto de conocimientos, procedimientos y actitudes combinados, coordinados e integrados, en el sentido que el individuo ha de saber hacer y saber estar para el ejercicio profesional” (p.2), lo cual da al concepto características de tipo sistémicas, afirmación que será argumentada posteriormente.

Clasificación de las competencias

Existen diversas formas de organizar taxonómicamente las competencias del ser humano. Sobre esto, muchos autores han propuesto sus clasificaciones de acuerdo a criterios sociales, morales, biológicos, profesionales, entre otros. Para el caso de esta investigación, se tomó como referencia, por su adecuación con el tema de estudio, la propuesta por Tobón (2008) (p.67), quien separa las competencias en tres (03) grupos a saber:

1. **Competencias Básicas:** Son las necesarias para saber actuar y enfrentar situaciones tanto en el campo laboral como en el entorno social, destacándose aquí las competencias comunicativas, matemáticas, manejo de equipos, maquinaria, entre otras.
2. **Competencias Genéricas:** Comprenden las compartidas por la mayoría de las carreras o profesiones y que son aprendidas mediante procesos concretamente articulados en la enseñanza para este fin. Entre estas competencias están el emprendimiento, gestión de recursos, planificación de actividades, trabajo en equipo, entre otras.
3. **Competencias Específicas:** Son las inherentes a una profesión u ocupación concreta y la diferencian de otras en cuanto a los aspectos teóricos y técnicos así como la especialización de ellas, donde un ejemplo obvio, serían las competencias laborales y profesionales de un especialista en sistemas de información para el caso de esta investigación.

El aporte de esta clasificación al trabajo radica en que servirá para ser contrastada y comparada con el grupo de competencias cognitivas obtenidas

en los resultados finales de la investigación y establecerá sí las respectivas correspondencias en el caso que apliquen, ya sean como habilidades básicas, genéricas o específicas para los estudiantes y/o profesionales que se desempeñen en el área del desarrollo de sistemas de información.

Competencias cognitivas generales del pensamiento humano

Haciendo una recopilación de lo general a lo particular, vale comenzar con el trabajo realizado por Sanz (2010), quien establece una clasificación general de las competencias cognitivas en seis (06) grupos, constituidos a su vez por habilidades específicas y que según la autora, describen un perfil completo del pensamiento humano (p. 25), a saber:

1. **Competencias para interpretar la información:** Constituyen el pensamiento comprensivo y se caracterizan por las habilidades para comparar, clasificar, analizar, sintetizar, secuenciar, averiguar razones y extraer conclusiones.
2. **Competencias para evaluar información y evaluar juicios e ideas:** Representan el pensamiento crítico mediante las habilidades de investigar fuentes, interpretar causas, predecir efectos, y razonar analógica y deductivamente.
3. **Competencias para ampliar o generar nueva información:** Constituyen el pensamiento creativo a través de las habilidades para elaborar ideas, establecer relaciones, producir imágenes, crear metáforas y comprender metas.
4. **Competencias para tomar decisiones relevantes:** Asociadas con las habilidades para considerar varias opciones, predecir sus consecuencias y elegir la mejor.
5. **Competencias para solucionar problemas abiertos:** Estas, son posibles gracias a las habilidades humanas para considerar varias soluciones, predecir sus efectos, elegir la mejor, verificar la y evaluarla.
6. **Competencias para conseguir un funcionamiento eficiente de las ya comentadas:** Estas representan los recursos cognitivos y dependen de las habilidades como la metacognición o el conocimiento del propio pensamiento, la regulación de la conducta y el aprendizaje y la transferencia de los logros adquiridos a distintos entornos académicos, sociales y profesionales.

Finalmente, la autora plantea que cada grupo de competencias tiene un fin en sí mismo y un medio para conseguir logros, puesto que son requisitos



esenciales para el desarrollo de competencias socio/afectivas, en el caso de estudios orientados a las ciencias sociales y competencias tecnológicas como las representadas en esta investigación.

Competencias basadas en las Neurociencias

Las Neurociencias y sus disciplinas asociadas, como la Programación Neurolingüística (IVPNL, 2011), las Inteligencias Múltiples (Gardner, 1983) y la Inteligencia Emocional (Goleman, 1998) presentan postulados que pueden y deben ser tomados en cuenta a la hora de fijar un esquema de competencias para el análisis y diseño de sistemas de información. Un punto a destacar es el hecho que orientan las acciones humanas hacia la responsabilidad y el éxito de las estrategias planificadas e implantadas, lo cual no recae solamente sobre los hombros del analista o diseñador, sino también en los usuarios de la organización, quienes tendrán en su haber el funcionamiento eficiente del sistema, al cumplir con las normas para su operatividad. Ellos, junto con la empresa en general, representan parte de los elementos ambientales, generando variables tangibles e intangibles que determinan el desempeño del sistema propuesto y en consecuencia el logro de su objetivo, tal y como lo define la Teoría General de los Sistemas (Bertalanffy, 1976).

Sobre la Teoría de las Inteligencias Múltiples, esta propone las ocho (08) cualidades o inteligencias que posee el ser humano (Verbal-lingüístico, Lógico-matemático, Visual-espacial, Kinestésico, Musical, Interpersonal, Intrapersonal y Naturalista) y las cuales deben ser diagnosticadas, aprovechadas y estimuladas por parte del analista, no solo en sus usuarios del sistema, sino también en él mismo y a partir de allí fijar las estrategias que mejor se adapten a las particularidades de la organización. Es por esto que habilidades como la capacidad de expresarse verbalmente, la visualización o pensamiento visual, la imaginación, la práctica de operaciones lógicas, y las interacciones con los semejantes, pueden ser grandes fuentes de recursos a la hora de crear mecanismos exitosos e innovadores para garantizar el desempeño y desarrollo de un sistema de información.

Por otro lado, los fundamentos de la Inteligencia Emocional, proveen al analista, al diseñador y a los usuarios, la posibilidad de orientar sus esquemas mentales sobre la base del autocontrol y autorregulación, la empatía con el entorno y la



comunicación eficaz para obtener los mayores beneficios organizacionales y sistémicos, mediante la implementación e implantación de estrategias que promuevan, el levantamiento eficiente de la información y requerimientos, además del aprendizaje técnico en las diferentes áreas del conocimiento en las que se esté desarrollando el nuevo sistema.

De lo anterior se entiende entonces que en el aprendizaje y capacitación de los especialistas en sistemas de información, influyen variados factores como la cosmovisión o el modo ver el mundo, las ideologías, los valores, el comportamiento, entre otros pues cada persona tiene un modo diferente y particular de vincularse con el material que estudia, la manera de captarlo, memorizarlo y transmitirlo. La idea es entonces, descubrir estas maneras de aprender, en el estudiante de informática, computación o carreras afines, y sus modelos mentales de operar, para ayudarlos a adquirir autonomía en su aprendizaje a través de su metacognición y esto es algo que se logra mediante la reprogramación de sus patrones mentales, que es un área propia de la Programación Neurolingüística.

Competencias propuestas en el Proyecto Tunning

Para el período 2011-2013, se concreta un nuevo capítulo de proyecto ALFA Tuning –América Latina, titulado “Innovación Educativa y Social” (Tunning, 2017). Entre las actividades desarrolladas por en el área de las competencias pedagógicas se encuentra la propuesta de desarrollar perfiles profesionales en términos de competencias específicas y relativas a cada área de estudios incluyendo destrezas, conocimientos y contenido en las doce (12) áreas temáticas que incluye el proyecto (Administración de Empresas, Arquitectura, Derecho, Educación, Enfermería, Física, Geología, Historia, Ingeniería Civil, Matemáticas, Medicina y Química).

Sobre las competencias genéricas, la lista de las propuesta incluye un total de veintisiete (27), a saber: capacidad de abstracción, análisis y síntesis, capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica, capacidad para organizar y planificar el tiempo, conocimientos sobre el área de estudio y la profesión, responsabilidad social y compromiso ciudadano, capacidad de comunicación oral y escrita, capacidad de comunicación en un segundo idioma, habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación, capacidad de investigación, capacidad

de aprender y actualizarse permanentemente, habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad crítica y autocrítica, capacidad para actuar en nuevas situaciones, capacidad creativa, capacidad para identificar, plantear y resolver problemas, capacidad para tomar decisiones, capacidad de trabajo en equipo, habilidades interpersonales, capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes, compromiso con la preservación del medio ambiente, compromiso con su medio socio-cultural, valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad, habilidad para trabajar en contextos internacionales, habilidad para trabajar en forma autónoma, capacidad para formular y gestionar proyectos, compromiso ético y compromiso con la calidad.

Fundamentos teóricos sobre los sistemas de información

El desarrollo de sistemas de información

Para el desarrollo de un sistema de información existen varias metodologías, las cuales suelen diferenciarse de un autor a otro, dependiendo de diversos enfoques como, el área del conocimiento sobre la cual se basará el sistema, el contexto organizacional, entre otros. Por ejemplo, para los casos en los que se crea un sistema de información de tipo instruccional o software educativo, además de determinar se los requisitos técnicos vinculados con los elementos informáticos especializados, también se tendrán en cuenta los requerimientos pedagógicos del mismo, como la edad de los educandos, nivel educativo, contenidos académicos, entre otros, tal y como lo propone Galvis (1994) en su “Modelo sistemático para selección o desarrollo de MEC’s”.

Otro ejemplo metodológico es el denominado “Ciclo de vida de un sistema de información” (Mendoza y Pérez, 2010) (p.6) y que consta de tres (03) etapas principales: Análisis, Diseño e Implementación, las cuales se subdividen además en sub etapas, donde se contemplan elementos como “Espacio del Problema” o “¿Qué se necesita?” y “Espacio de la Solución” o “¿Cómo solucionarlo?”. Esta propuesta se muestra en el gráfico 3. Lo importante aquí, es dar a entender al lector, que esta investigación se concentra en las competencias cognitivas necesarias por parte de los especialistas, para ejecutar las dos primeras etapas del desarrollo de un sistema de información, el análisis y el diseño.

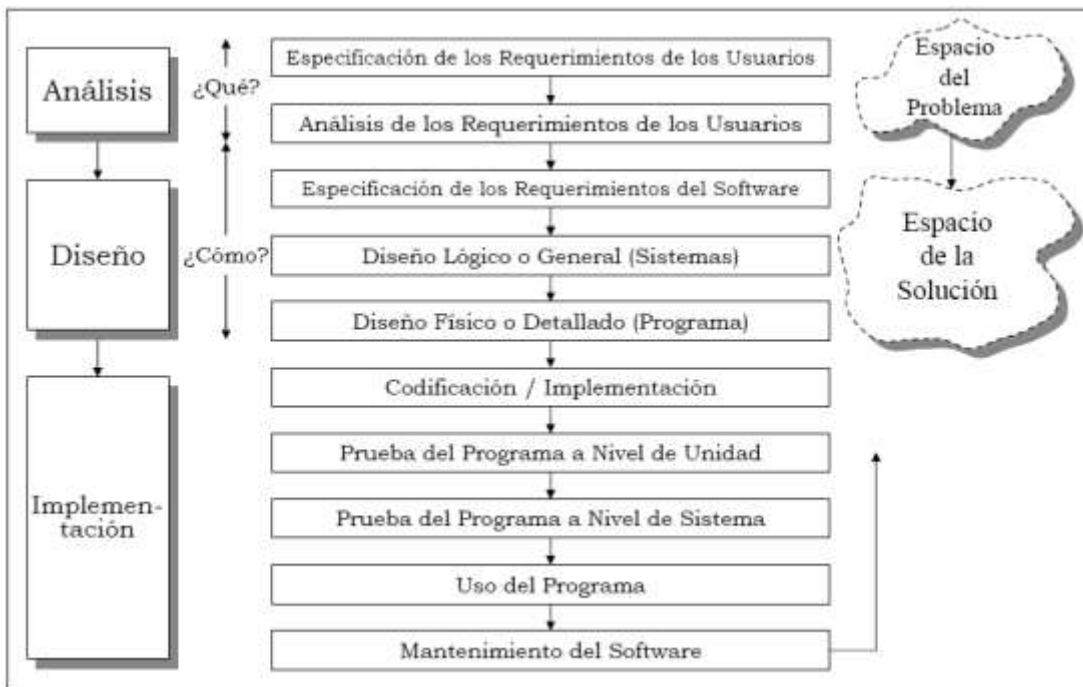


Gráfico 3. Fases del ciclo de vida de un sistema de Información. Tomado de Mendoza y Pérez (2010) (p. 6).

Análisis y diseño de sistemas de información

De acuerdo con la definición clásica de Senn (1987), el análisis de sistemas “es el proceso que sirve para recopilar e interpretar los hechos, diagnosticar problemas y resolver éstos a fin de mejorar el sistema” (p.5), mientras que para Castellanos (2011), no es más que conocer la situación problemática, tratando de “retratar” el sistema actual para ofrecer una solución a partir de los elementos y situaciones con las que se cuentan en la actualidad (p.28). Podemos afirmar entonces que el proceso de análisis de un sistema de información consiste en separar las partes que lo componen con la finalidad de estudiar las y evaluar las de manera separada y en conjunto, desde el punto de vista de su estructura y funcionamiento para encontrar la posibilidad de definir un método más óptimo que satisfaga las necesidades organizacionales o del cliente.

Si buscamos una conceptualización más organizacional o empresarial, diremos entonces que el análisis de sistemas se emplea para estudiar, diseñar e



implementar mejoras en el funcionamiento de las empresas, a través de sistemas de información computarizados. Quiere decir entonces que el analista tiene que entender y visualizar las necesidades del cliente, del sistema actual y del nuevo sistema mediante la determinación de los requerimientos, para lo cual se valdrá de herramientas como los diagramas de flujo de datos para graficar las entradas, los procesos y las salidas de las funciones del sistema en una forma clara estructurada. Además de esto, el analista de sistemas evalúa también las decisiones que se hayan tomado, las cuales se pueden determinar las condiciones, las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción en los planes de trabajo (Kendall y Kendall, 2005) (p.37-38). Por lo tanto, a partir de estudios analíticos complejos, el analista deberá ser capaz de decidir y preparar una propuesta de sistemas que sintetice sus hallazgos, y ofrecer, en su caso, recomendaciones sobre lo que se debe hacer para solucionar la situación problemática.

Sobre el proceso de análisis de sistemas, propia mente dicho, muchos han sido los autores que han propuesto etapas o fases para su configuración, como parte más de una metodología macro en el desarrollo de sistemas de información. Tomando como referencia a Castellanos (2011), mencionaremos las siguientes etapas que a su criterio, forman parte del análisis de sistemas, a saber: 1) Identificación de los objetivos del sistema propuesto; 2) Identificación de los usuarios del sistema, es decir, quienes lo utilizarán y quienes se beneficiarán del mismo; 3) Elaboración del modelo lógico del sistema, mediante diversas técnicas, por ejemplo, los diagramas de flujo, que ya se mencionaron. Lo que se busca con esto es tener una panorámica de lo que hará o deberá hacer el nuevo sistema; 4) Determinación de las estructuras de datos del sistema propuesto; 5) Determinación de los nuevos reportes y 6) Proponer los procedimientos para el funcionamiento del nuevo sistema (algoritmos, rutinas de programación, entre otras).

Una vez concluida la fase de análisis, comienza la del diseño del sistema, donde los encargados reciben los resultados de las actividades realizadas por el (los) analista(s) y comienzan a aplicar distintas técnicas y principios con el propósito de definir dispositivos, procesos del nuevo sistema, con los suficientes detalles como para permitir su realización física, pues la función del diseñador es la de producir un modelo de una entidad que se construirá más adelante (Torossi, 2010) (p. 9). Entonces, de la misma manera que un arquitecto crea una maqueta a partir de la información recolectada por

los ingenieros en una empresa constructora, el (los) diseñador(es) de sistema(s) se encargarán de crear el o los modelos de la nueva solución computacional, de tal forma que el (los) programador (es) se encarguen de la construcción definitiva del software. Dichos modelos serán elaborados mediante diversas técnicas gráficas y algorítmicas que, aunque no es materia de esta investigación entrar en los detalles de su confección, es necesario saber que se requieren de aptitudes, habilidades y destrezas bien específicas.

La Teoría General de los Sistemas (TGS)

Bertalanffy (1976) y Johansen (2008) definen un Sistema como un conjunto de elementos interrelacionados, que se mantienen directa o indirectamente unidos de modo más o menos estable y cuyo comportamiento global persigue, normalmente, algún tipo de objetivo. Al mismo tiempo y derivándose de este concepto, el primer o de los autores planteó lo que llamó la Teoría General de los Sistemas, proponiendo que todo en la naturaleza, el mundo y el universo presenta un comportamiento sistémico. Esta definición originalmente reservada a sistemas biológicos puede ser aplicada también, según Bertalanffy y a sistemas sociales, humanos, educativos, entre otros. Así pues, los sistemas reciben entradas o insumos de su entorno, estas son procesadas y transformadas en salidas, las cuales están destinadas a satisfacer y/o cumplir con los objetivos esperados del sistema, tal y como se muestra en el gráfico 4, y que fue elaborado de acuerdo a los principios establecidos en la teoría descrita.

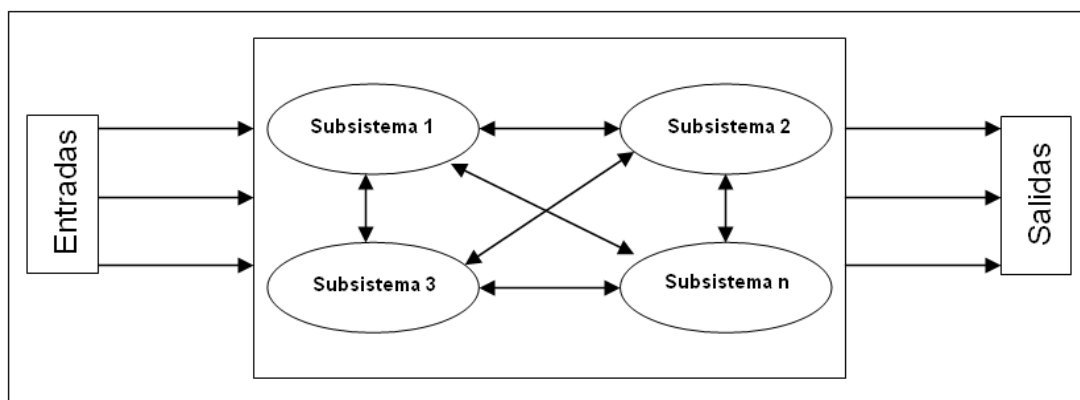


Gráfico 4. Elementos y comportamiento sistémico según la TGS.

Por otro lado, Bertalanff y propuso como parte de su teoría, una serie de leyes y/o postulados que según él, se cumplen en todos los sistemas al menos una vez durante su tiempo de vida. Algunos postulados de la TGS son:

- **Medio ambiente sistémico:** Elementos externos al sistema y que afectan de manera directa o indirecta el funcionamiento del mismo.
- **Objetivo del sistema:** Conjunto de metas que debe cumplir el sistema y en base a las cuales, éste deberá establecer su forma de actuación para poder lograr dicho objetivo.
- **Entradas:** Insumos o materia prima que recibe el sistema para procesar la y generar las salidas. Estas entradas pueden ser tangibles o intangibles, dependiendo de la naturaleza del sistema (físico, abstracto, biológico, social, entre otros).
- **Salidas:** Representan los resultados del sistema y de ellas depende el cumplimiento o no del objetivo del sistema.
- **Procesos:** Actividades que, dentro del sistema, convierten las entradas en salidas.
- **Retroalimentación:** Proceso mediante el cual, todo sistema es capaz de evaluar las características de sus propias salidas para determinar si éstas cumplen con los patrones establecidos y en consecuencia, con el cumplimiento del objetivo del sistema.
- **Autorregulación/cibernética:** Capacidad de los sistemas de establecer mecanismos propios de auto control en su comportamiento con la finalidad de evitar la tendencia a caos interno. Inicialmente, la cibernética estaba conceptualizado sólo parasistemas artificiales como maquinarias y equipos pero Bertalanff y demostró que el concepto aplicaba también a todos los sistemas en general.
- **Adaptabilidad:** Principio que le permite al sistema realizar los cambios en su estructura y comportamiento para cumplir con las exigencias del entorno y poder cumplir con el objetivo propuesto.
- **Equifinalidad:** Característica sistémica que permite el cumplimiento del objetivo del sistema a través de diferentes alternativas de solución o por distintos caminos. Este postulado está estrechamente relacionado con la adaptabilidad.
- **Sinergia:** Se refiere a que la totalidad del fenómeno no es igual a sus partes, sino algo diferente y superior, por

- Lo que, si se quiere conocer y analizar un fenómeno sistémico, se deberá observar no solo a sus partes una por una, sino a la complejidad de su organización y a los resultados que de ella surjan.

La vinculación de esta teoría y sus postulados con el tema de éste trabajo es directa, pues partiendo de los principios de Bertalanffy, todas las metodologías de desarrollos de sistemas de información, tienen un comportamiento sistémico, es decir, son un sistema en sí mismas. Esto lo mostramos de forma ilustrativa en el gráfico 5, que describe una analogía entre el “Ciclo de Vida de un Sistema de Información” de Mendoza y Pérez (2010) (gráfico 3) y la Teoría General de los Sistemas.

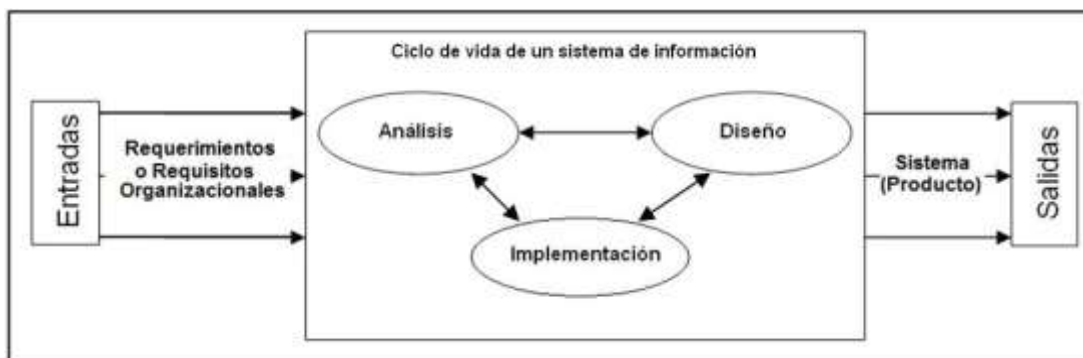


Gráfico 5. Analogía entre el ciclo de vida de un sistema de información y la TGS.

La Teoría Orientada a Objetos (TOO) y los sistemas

Esta teoría, propuesta por Booch (1999) representa el paradigma actual para los enfoques sistémicos, especialmente en las áreas de informática, computación y carreras afines, aun cuando puede aplicarse a cualquier otra en la que se requiera de la representación o estudio de un sistema. Booch plantea a los sistemas como un conjunto de objetos que interactúan entre sí (relaciones entre objetos) para cumplir con un objetivo. El autor sostiene además que cada uno de estos objetos, posee características que lo diferencia de los otros (atributos del objeto) y realizan actividades (operaciones del



objeto) que permiten el logro de los objetivos específicos de cada uno y así el logro de los objetivos del sistema en general. La estructura general de un sistema según la TOO, se muestra en el gráfico 6.

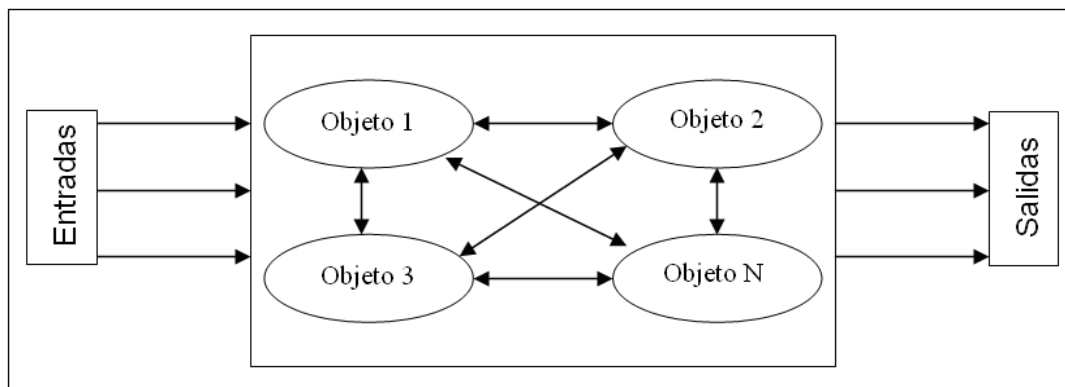


Gráfico 6. Comportamiento de un Sistema desde la perspectiva de la TOO.

Análisis y diseño de sistemas orientados a objeto

Este es un método propuesto por Booch (1999) y que abarca el proceso de descomposición orientada a objetos y una notación para describir los modelos de un sistema que se diseña, obviamente a partir de un proceso de análisis previo donde se determinan los requerimientos de los usuarios del sistema que se estudia. La idea es determinar las necesidades de estos usuarios y plantear modelos sistémicos que satisfagan estas necesidades. El Análisis Orientado a Objetos es un método de que examina los requisitos desde la perspectiva de las Objetos y Clases (agrupaciones de objetos con características comunes) en el vocabulario del dominio del problema.

Enfatiza la construcción de modelos del mundo real, utilizando una visión del mundo orientado a objetos y es justamente esta visión del mundo y su correspondiente modelado orientado a objeto, es posible gracias a las capacidades cognitivas que poseen los analistas de sistemas.

El objetivo de los analistas y diseñadores de sistemas orientados a objetos, radica entonces en determinar las necesidades de los usuarios mediante un levantamiento exhaustivo de información y a partir de allí plantear los modelos de solución sistémica a la problemática planteada. De esta manera, se presenta un ejemplo sencillo, donde existe la necesidad de un sistema de información para el control de préstamos de libros en una biblioteca. En este caso, mediante el proceso de análisis, se determinan los objetos que intervienen en el mismo, sus atributos, sus operaciones y las relaciones existentes entre estos objetos. Una vez determinados estos elementos por parte de los analistas, los diseñadores proceden a construir el (los) modelo(s) de solución, tal y como se muestra en el gráfico 7.

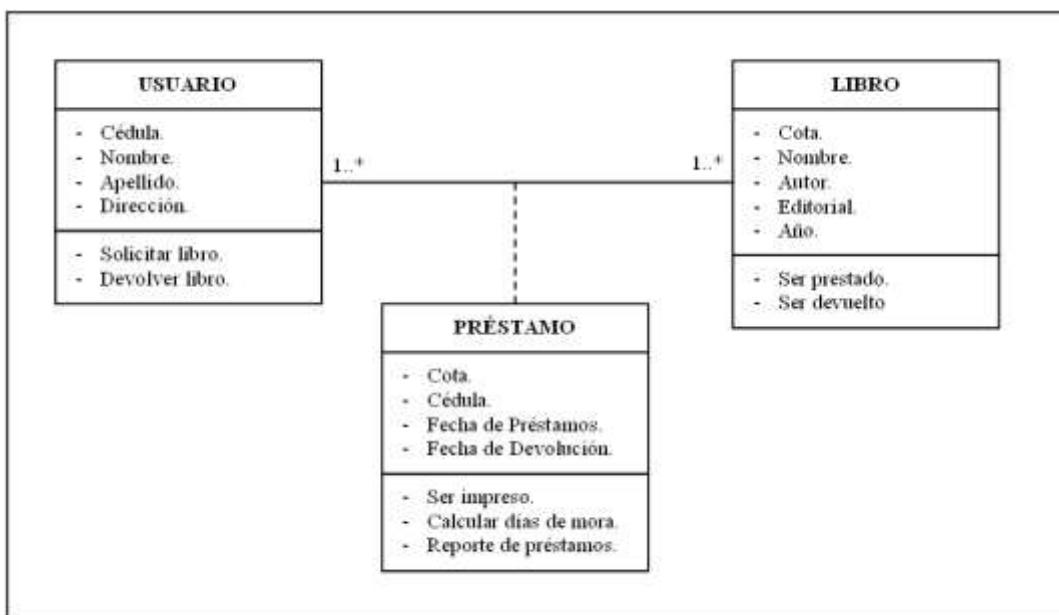


Gráfico 7. Ejemplo del modelo del sistema según la TOO.

Es así como tanto los analistas como los diseñadores, requieren de competencias bien específicas y definidas para poder entender las realidades expresadas por los usuarios y a partir de allí “visualizar” los elementos del sistema: objetos, atributos, operaciones y relaciones, para luego representar gráficamente los modelos de solución. Es así como parte de esta investigación, radica en determinar formalmente cuales son estas competencias, desde el punto de vista cognitivo y su aplicabilidad en la TOO. Por otro lado, dentro del enfoque de esta teoría, se presentan una serie de postulados básicos que son claves y determinantes para la comprensión de la misma. Estas



deben ser comprendidas y manejadas con precisión por analistas y diseñadores para concretar de manera efectiva y eficiente los modelos sistémicos requeridos. Entre estos, solo mencionaremos, para no desviarnos del tema de estudio, los conceptos de Abstracción, Objeto, Clase, Encapsulamiento, Modularidad, Jerarquía, Herencia, Herencia Múltiple, Tipificación, Polimorfismo, Persistencia, Concurrencia, Especialización y Generalización.

Competencias cognitivas y el análisis y diseño de sistemas de información

Este segmento de la investigación es el resultado de la revisión, recopilación y contrastación documental realizada a los diferentes actores consultados, basándose además, como ya se dijo, en el método hermenéutico para la revisión de documentos y otros registros en su tipo, se pudo obtener lo que a continuación se presenta.

Competencias específicas y técnicas para el análisis y diseño de sistemas de información

Con respecto a este apartado, vale referenciar a Kendall y Kendall (2005), quienes han afirmado que aun cuando existe una diversidad de cualidad es para el analista o diseñador de sistemas debido a las diferencias cognitivas de cada ser humano, la mayoría tienen algunas cualidades comunes (p.35). Es así como los citados autores sostienen que el analista es un solucionador de problemas, quien aborda como un reto el análisis de problemas y el diseño de soluciones factibles. De igual manera, debe contar con la capacidad de afrontar sistemáticamente cualquier situación mediante la correcta aplicación de herramientas, técnicas y su experiencia. También debe ser un comunicador con capacidad para relacionarse con los demás durante extensos periodos, suficiente experiencia en computación para programar, entender las capacidades de las computadoras, recabarlos requisitos de información de los usuarios y comunicarlos a los programadores.

Continuando con los mismos autores, aseguran que los profesionales del análisis y diseño de sistemas de información deben tener una ética personal y profesional firme que le ayude a moldear las relaciones con sus clientes, usando la autodisciplina y automotivación, con la capacidad de administrar y coordinarlos innumerables recursos de un proyecto, incluyendo a otras personas. Finalmente, afirman que

la profesión de analista de sistemas es muy exigente; pero es una profesión en constante evolución que siempre trae nuevos retos (p. 35). Con respecto a Torossi (2010), este autor sostiene que la tarea del diseñador comienza cuando el analista de sistemas ha producido un conjunto de requerimientos funcionales lógicos para un sistema. Justo a partir de este momento, comienzan las tareas para especificar y modelar los componentes del sistema y las relaciones entre los mismos.

El mismo autor afirma que el analista y el diseñador pueden ser la misma persona, sin embargo es necesario que se realice un cambio de enfoque mental al pasar de una etapa a la otra donde predominan la intuición, los criterios en base a la experiencia de construir entidades similares y principios y/o heurísticas que guían la forma que le permitan discernir sobre la calidad del modelo planteado (p.9). Adicionalmente a las propuestas anteriores, es necesario hacer mención a Booch (1999), de quien, luego de la revisión de su Teoría Orientada a Objetos, se determinó que los fundamentos teóricos y capacidades intelectuales o “competencias técnicas” esenciales para el análisis y diseño de sistemas orientados a objeto son:

- **Capacidad de abstracción:** Reconocimiento, identificación y construcción mental de objetos y realidades tangibles e intangibles. Identificación de las propiedades y/o características de estos objetos y realidades. Identificación del comportamiento (roles y/o conducta) de objetos. Dominio en la formulación de objetos y realidades concretas o abstractas, sus características y su comportamiento. De acuerdo con los conceptos de los autores consultados, la capacidad de abstracción es un proceso mental que se aplica al seleccionar algunas características y propiedades de un conjunto de objetos y excluir otras no pertinentes. Se hace una abstracción al fijar la atención en las propiedades consideradas esenciales de un conjunto de cosas, y desechar sus diferencias.
- **Capacidad de definición de modelos:** Conceptualización de realidades fundamentada en basamentos teóricos. Dominio en la formulación de modelos estáticos. Dominio en la formulación de modelos dinámicos.
- **Capacidad de visualización basada en el pensamiento sistémico:** Reconocimiento de elementos, procesos e interacciones dentro una situación. Dominio en la identificación y formulación de elementos, procesos e interacciones dentro una situación.

- **Capacidad para la diagramación de sistemas:** Dominio y uso de la diagramación de realidades bajo un enfoque de sistemas.
- **Capacidad para el reconocimiento de realidades bajo un enfoque de objetos:** Clasificación de objetos basada en propiedades, características y comportamiento de los mismos. Asociación entre objetos de acuerdo a sus comportamientos (roles y/o conducta). Dominio en la clasificación y asociación de objetos, sus características y comportamiento.
- **Capacidad de solucionar situaciones problemáticas sobre la base de diferentes propuestas:** Evaluación de diferentes alternativas de solución a situaciones problemáticas y selección de la más efectiva y eficiente, según sea el caso contextual.

Otras competencias cognitivas para el análisis y diseño de sistemas de información

Conforme con el análisis de la recopilación teórica que se presentó en secciones anteriores, se obtuvo como resultado la obtención de tres (03) grupos de competencias cognitivas que deben estar presentes en los estudiantes y profesionales dedicados al análisis y diseño de información. Éstos son:

Competencias de pensamiento sistémico: Le brindan al analista/diseñador la posibilidad de visualizarse así mismo, a su equipo de trabajo, a los usuarios y al producto que desarrollan como parte de un sistema en continuo funcionamiento, con insumos, procesos, salidas, objetivos y los postulados propios de la Teoría General de los Sistemas.

Competencias técnicas: Son el conjunto de habilidades y capacidades que le permitirán aplicar los conocimientos, técnicas, procedimientos y herramientas propios de la carrera o especialidad, en este caso, el análisis y diseño de sistemas de información.

Competencias interpersonales: Mediante éstas, el analista/diseñador tendrá la posibilidad de ser un ente comunicador entre los miembros del equipo de trabajo, sus colegas, los usuarios y la organización en general, haciendo las veces, incluso, de ser socializador.

Reiterando entonces los principios de la Teoría General de los Sistemas, podemos afirmar entonces que estos tres grupos de competencias, son implícitamente subsistemas del sistema cognitivo del analista/diseñador y que en

consecuencia interactúan entre ellas y el entorno para el logro del objetivo propuesto. Seguidamente, mostramos el cuadro 1, donde se presenta la contrastación y equivalencias entre algunos sustentos teóricos de las competencias cognitivas y el análisis y diseño de sistemas de información.



Cuadro1. Competencias cognitivas para el análisis y diseño de sistemas de información. Cuadro comparativo.

Hallazgos parciales por documento	Se requiere que el analista de sistema sea capaz de tener:	Grupo de Competencias cognitivas
<p>☒ En concordancia con la Teoría General de los Sistemas de Bertalanffy (1976) y Johansen (2008), el analista/diseñador estará en capacidad de razonar y desempeñar se en su área de trabajo de forma acorde a los postulados: Medio ambiente sistémico; autorregulación, retroalimentación y cibernética; entradas, procesos y salidas; objetivos del sistema; adaptabilidad; sinergia; Equifinalidad, entre otros. Este comportamiento deberá aplicarse, tanto en sus actividades laborales/sociales, como al producto que se está desarrollando.</p> <p>☒ El analista de sistemas evalúa de manera sistemática el funcionamiento de un negocio mediante el examen de la entrada y el procesamiento de datos y su consiguiente producción de información (Kendally Kendall, 2005).</p> <p>☒ Visualizar el contexto problemático y situacional bajo el enfoque sistémico (Booch, 1999)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión, sensibilidad y conocimiento del ambiente de trabajo, de la organización y los elementos internos y externos que influyen en la situación problemática. La idea es que el analista/diseñador sea capaz de entender el contexto donde se desempeña, teniendo en cuenta factores sociales y económicos. • Actitud de reconocimiento y autoreconocimiento que le permita visualizar las posibilidades y definir objetivos en el entorno real. • Habilidad de determinar los diferentes insumos de información y tecnológicos con los que se cuenta y los procesos requeridos para generar las salidas esperadas del sistema de solución (entradas, procesos y salidas). • La capacidad de flexibilizarse para adoptar y aportar soluciones o alternativas novedosas para la resolución de problemas, demostrando su adaptabilidad y autorregulación ante los cambios del entorno. • La iniciativa y motivación por el logro profesional de todo el grupo de trabajo y la organización en general, incluyendo a los usuarios, como un todo absoluto, mediante la visión amplia de las capacidades de cada uno y sacar provecho de ellas. 	<p>Pensamiento sistémico</p>





Cont.

Hallazgos parciales por documento	Se requiere que el analista de sistema sea capaz de tener:	Grupo de Compete
<p>☒Tomar decisiones relevantes; evaluar e interpretar información, juicios e ideas; solucionar problemas; generar nueva información; lograr un funcionamiento eficiente (Sanz, 2010 y Tunnig, 2017).</p> <p>☒Recopilar e interpretar los hechos, diagnosticar problemas y resolver éstos a fin de mejorar el sistema (Senn, 1987) y “Ciclode Vida de un Sistema de Información” (Mendoza y Pérez, 2010).</p> <p>☒Conocer la situación problemática, tratando de “retratar” el sistema actual para ofrecer una solución a partir de los elementos y situaciones con las que se cuentan en la actualidad (Castellanos, 2011).</p> <p>☒Determinar las condiciones, las alternativas de condición, las acciones y las reglas de acción en los planes de trabajo (Kendally Kendall, 2005 y Tunnig, 2017).</p> <p>☒Producir modelos de una entidad que se construirá más adelante (Torossi, 2010).</p> <p>☒Capacidad de abstracción; definición de modelos; diagramación de sistemas; reconocimiento de realidades bajo un enfoque de objetos; solucionar situaciones problemáticas sobre la base de diferentes propuestas (Booch, 1999 y Tunnig, 2017).</p> <p>☒Cambiarlos esquemas mentales previamente establecidos para afrontar los nuevos paradigmas del comportamiento organizacional (Programación Neurolingüística, IVPNL, 2017).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad para organizar y estructurar el trabajo, tareas y responsabilidades entre cada uno de los miembros de los grupos a su cargo, tanto de otros especialistas como de usuarios, en función de la información con la que se cuenta, lo cual evidenciará sus capacidades de liderazgo. • Razonamiento crítico, abstracto, lógico e incluso matemático en el caso que la aplicación computacional lo requiera. • La capacidad de abstracción para crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales del sistema en estudio y el sistema propuesto. • Interpretar resultados de situaciones simuladas y/o modeladas. • Encontrar, analizar, sintetizar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes mediante la integración de ideas y conocimientos, no solo propios, sino también de los miembros del equipo de trabajo (otros analistas, diseñadores y usuarios). • Tomar decisiones basadas en criterios objetivos (técnicos, tecnológicos, económicos, sociales, entre otros). • Orientar, instruir y educar a los usuarios del nuevo sistema para los cambios en las estructuras mentales y operativas que son necesarias. 	<p>Técnicas</p>





Cont.

Hallazgos parciales por documento	Se requiere que el analista de sistema sea capaz de tener:	Grupo de Competencias cognitivas
<ul style="list-style-type: none"> • Empatía, percepción, comunicación eficaz y habilidades sociales (Inteligencia Emocional, Goleman, 1998 y Tunnig, 2017). • Cualidades Interpersonales e intrapersonales (Inteligencias Múltiples, Gardner, 1983 y Tunnig, 2011). • Cualidad verbal – lingüística (Inteligencias Múltiples, Gardner, 1983 y Tunnig, 2017). 	<p>Describen la importancia de la comunicación entre los miembros del equipo de trabajo técnico (analista/diseñador) y los usuarios. Esto permitirá comunicar los requerimientos, planes de trabajo, funciones y responsabilidades, cambios en las estrategias y cualquier otro elemento de importancia que garantice el éxito del proyecto. No solo se busca una comunicación eficaz, sino también eficiente, usando todos los canales que para ello hagan falta (escritos o verbales).</p>	<p>Interpersonales</p>



De acuerdo con el cuadro anterior, hemos clasificado las competencias cognitivas para el análisis y diseño de sistemas de información en tres (03) grupos, los cuales deben ser desarrollados y potenciados en cada estudiante que curse la carrera de informática, computación, sistemas o carreras afines, para así garantizar su éxito en el campo laboral. Estos son entonces: 1) Competencias de pensamiento sistémico; 2) Competencias técnicas y 3) Competencias interpersonales. En el cuadro 2 se representan de manera más organizada.

Cuadro2. Competencias cognitivas por grupo para el análisis y diseño de sistemas de información

Tipo	Competencias
Pensamiento sistémico	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión, sensibilidad y conocimiento del ambiente de trabajo, de la organización y los elementos internos y externos que influyen en la situación problemática. La idea es que el analista/diseñador sea capaz de entender el contexto donde se desempeña, teniendo en cuenta factores sociales y económicos. • Actitud de reconocimiento y auto reconocimiento que le permita visualizar las posibilidades y definir objetivos en el entorno real. • Habilidad de determinarlos diferentes insumos de información y tecnológicos con los que se cuenta y los procesos requeridos para generar las salidas esperadas del sistema de solución (entradas, procesos y salidas). • La capacidad de flexibilizarse para adoptar y aportar soluciones o alternativas novedosas para la resolución de problemas, demostrando su adaptabilidad y auto regulación ante los cambios del entorno. • La iniciativa y motivación por el logro profesional de todo el grupo de trabajo y la organización en general, incluyendo a los usuarios, como un todo absoluto, mediante la visión amplia de las capacidades de cada uno y sacar provecho de ellas.
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar y estructurar el trabajo, tareas y responsabilidades entre cada uno de los miembros de los grupos a su cargo, tanto de otros especialistas como de usuarios, en función de la información con la que se cuenta, lo cual evidenciará sus capacidades de liderazgo. • Razonamiento crítico, abstracto, lógico e incluso matemático en el caso que la aplicación computacional lo requiera. • La capacidad de abstracción para crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales del sistema en estudio y el sistema propuesto. • Interpretar resultados de situaciones simuladas y/o modeladas. • Encontrar, analizar, sintetizar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes mediante la integración de ideas y conocimientos, no solo propios, sino también de los miembros del equipo de trabajo (otros analistas, diseñadores y usuarios). • Tomar decisiones basadas en criterios objetivos (técnicos, tecnológicos, económicos, sociales, entre otros). • Orientar, instruir y educar a los usuarios del nuevo sistema para los cambios en las estructuras mentales y operativas que sean necesarias.
Interpersonales	<p>Describen la importancia de la comunicación entre los miembros del equipo de trabajo técnico (analista/diseñador) y los usuarios. Esto permitirá comunicar los requerimientos, planes de trabajo, funciones y responsabilidades, cambios en las estrategias y cualquier otro elemento de importancia que garantice el éxito del proyecto. No solo se busca una comunicación eficaz, sino también eficiente, usando todos los canales que para ello hagan falta (escritos o verbales).</p>

Contrastación taxonómica de las competencias

Hemos de recordar, que en secciones anteriores, se hizo referencia a la clasificación de las competencias según Tobón (2008), quien las agrupa en competencias básicas, genéricas y específicas. En este sentido, contrastamos las competencias finales de la investigación con las propuestas por el mencionado autor para determinar su ubicación en dicha categorización, representado esto en el cuadro 3.

Cuadro 3. Contraste de competencias.

Tipo (Clasificación del cuadro 2)	Competencia	Tipo (Tobón, 2008)
Pensamiento sistémico	Comprensión, sensibilidad y conocimiento del ambiente de trabajo, de la organización y los elementos internos y externos que influyen en la situación problemática. La idea es que el analista/diseñador sea capaz de entender el contexto donde se desempeña, teniendo en cuenta factores sociales y económicos	Básica
	Actitud de reconocimiento y autoreconocimiento que le permita visualizar las posibilidades y definir objetivos en el entorno real.	Básica
	Habilidad de determinar los diferentes insumos de información y tecnológicos con los que se cuenta y los procesos requeridos para generar las salidas esperadas del sistema de solución (entradas, procesos y salidas).	Específica
	La capacidad de flexibilizarse para adoptar y aportar soluciones o alternativas novedosas a para la resolución de problemas, demostrando su adaptabilidad y autoregulación ante los cambios del entorno.	Genérica
	La iniciativa y motivación por el logro profesional de todo el grupo de trabajo y la organización en general, incluyendo a los usuarios, como un todo absoluto, mediante la visión amplia de las capacidades de cada uno y sacar provecho de ellas.	Genérica
Interpersonales	Describen la importancia de la comunicación entre los miembros del equipo de trabajo técnico (analista/diseñador) y los usuarios. Esto permitirá comunicar los requerimientos, planes de trabajo, funciones y responsabilidades, cambios en las estrategias y cualquier otro elemento de importancia que garantice el éxito del proyecto. No solo se busca una comunicación eficaz, sino también eficiente, usando todos los canales que para ello hagan falta (escritos o verbales).	Básicas

Cont.

Tipo (Clasificación del cuadro 2)	Competencia	Tipo (Tobón, 2008)
Técnicas	Organizar y estructurar el trabajo, tareas y responsabilidades entre cada uno de los miembros de los grupos a su cargo, tanto de otros especialistas como de usuarios, en función de la información con la que se cuenta, lo cual evidenciará sus capacidades de liderazgo.	Genéricas
	Razonamiento crítico, abstracto, lógico e incluso matemático en el caso que la aplicación computacional lo requiera.	Básicas
	La capacidad de abstracción para crear y utilizar modelos que reflejen situaciones reales del sistema en estudio y el sistema propuesto.	Específicas
	Interpretar resultados de situaciones simuladas y/o modeladas.	Específicas
	Encontrar, analizar, sintetizar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes mediante la integración de ideas y conocimientos, no solo propios, sino también de los miembros del equipo de trabajo (otros analistas, diseñadores y usuarios).	Específicas
	Tomar decisiones basadas en criterios objetivos (técnicos, tecnológicos, económicos, sociales, entre otros).	Genéricas
	Orientar, instruir y educar a los usuarios del nuevo sistema para los cambios en las estructuras mentales y operativas que son necesarias.	Básicas

ASPECTOS CONCLUYENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Partiendo del análisis de la información presentada, podemos afirmar que el análisis y diseño de sistemas de información son el punto inicial de toda una metodología de trabajo, caracterizados por ser la flexibilidad, objetividad, continuidad e integralidad, donde se contemplan objetivos, metas y en consecuencia, la asignación de tareas y responsabilidades para el logro de los mismos, recordando que, de acuerdo a las fuentes consultadas, al cumplir dichas metas, se cumplirá el objetivo general del sistema propuesto, resolviendo así la situación problemática de la organización.

El analista/diseñador de sistemas de información, deberá entonces contar con la capacidad de visualizar al sistema que se desarrolla como parte de un meta sistema general que es la organización, donde intervienen elementos de tipo tecnológico, económico, social, entre otros y que afectan directamente el proyecto. Estas fuerzas ambientales, internas o externas, junto con el esfuerzo, la motivación, el conocimiento y las interrelaciones analistas/diseñador/usuarios, representan una sinergia sistémica que todos deben ser capaces de entender y manejar para evitar caer en situaciones contrarias al éxito de los objetivos planteados.



Es así como al ver al profesional de la informática inmerso en las nuevas tendencias del desarrollo de aplicaciones computacionales y la era de los sistemas de información, éste no solo es responsable de las opciones económicas, técnicas y tecnológicas, sino también que es su mediador social entre los miembros de la organización, llegando incluso a necesitar de la instauración de nuevos esquemas mentales y laborales dentro de los individuos involucrados.

Al recordar a León (2008), quien definió las competencias como “aquellas donde se procesa la información, de acuerdo con las demandas del entorno, poniéndose a la par con esquemas, técnicas y estrategias, las cuales permiten al ser humano, conocer, percibir, comprender e interpretar su realidad” (p.89), es de afirmar, que los hallazgos investigativos concuerdan efectivamente con esta conceptualización, donde desde el punto de vista cognitivo, el analista/diseñador de sistemas de información deberá tener competencias organizadas en tres (03) grupos principales, los cuales están vinculados con el pensamiento sistémico, el tecnicismo propiamente dicho asociado a su carrera y con las relaciones interpersonales que se deriven.

Queda entonces de parte de las instituciones educativas donde se impartan estas disciplinas, diseñar componentes curriculares de tal manera que además de contemplar los elementos genéricos propios de todo profesional, incluyan también asignaturas, ejes temáticos y estrategias instruccionales que ayuden a desarrollar y potenciar en los estudiantes el uso y manejo de los procesos de pensamiento lógico, abstracto, la investigación sistémica y el pensamiento creativo como elementos básicos, como la tormenta de ideas, la observación, establecimiento de metáforas y analogías, realización de análisis y síntesis, comparaciones situacionales, simulaciones, entre otras, contribuyendo así a la formación de pensamientos globalizados en cuanto al funcionamiento organizacional y de cualquier otra entidad social que requiera los servicios de los analistas/diseñadores de sistemas, para así puedan afrontar con éxitos sus proyectos informáticos, tanto en el desarrollo de su carreras como en su ámbito laboral una vez egresados.





REFERENCAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertalanffy, L. (1976). Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica. México.
- Bolívar, C. (2011). Más allá de la formación: El desarrollo de competencias. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.areas.com/formacion/masallaformacion.htm> [Consulta: 2017, Febrero 01].
- Booch, G. (1999). Análisis y Diseño Orientado a Objetos. Segunda Edición. Editorial Addison-Wesley/ Días de Santos. México.
- Castellanos, L. (2011). Desarrollo de Sistemas de Información bajo un enfoque incremental. [Libro en línea]. Universidad Nacional Experimental de la Fuerza Armada. Maracaibo. Disponible: <http://jicanosanchez.com/Semdesist/Textos/metodologia-de-desarrollo.pdf> [Consulta:2017,Febrero01].
- Galvis, A. (1994). Ingeniería de Software Educativo. Ediciones Uniandes.
- Gardner, H. (1983). Estructuras de la mente: La teoría de las múltiples inteligencias. México FCE.
- Goleman, D. (1998). La Práctica de la Inteligencia Emocional. Barcelona. Ediciones Kairós.
- IVPNL (2017). Instituto Venezolano de Programación Neurolingüística. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.ivpnl.com.ve/>. [Consulta:2017, Febrero 01].
- Johansen, O. (2008). Introducción a la teoría general de sistemas. Editorial Limusa.
- Kendall, K y Kendall, J. (2005). Análisis y diseño de sistemas. Sexta edición. Editorial Pearson.
- Marzo, M., Pedraja, M. y Rivera, P. (2006). Las competencias profesionales demandadas por las empresas: el caso de los ingenieros. Revista de Educación. [Revista en línea]. Septiembre-Diciembre 2006, pp. 643-661. Disponible: http://www.oei.es/etp/competencias_profesionales_demandadas_empresas_ingenieros.pdf. [Consulta:2017, Febrero 16].
- Mendoza, L. y Pérez M. (2010). Sistemas de Información II. Teoría. Universidad Simón Bolívar. [Documento en línea]. Disponible: <http://prof.usb.ve/lmendoza/Documentos/PS6116/Teor%EDa%20PS6116%20Ciclo%20de%20Vida.pdf>. [Consulta:2017, Febrero 01].





- Navío, A. y Tejada, J. El desarrollo y la gestión de competencias profesionales: una mirada desde la formación. Revista Iberoamericana de Educación. [Revista en línea]. Número 37/2. Disponible: http://www.rieoei.org/deloslectores/1089_Tejada.pdf. [Consulta: 2017, Febrero 25].
- León, M. (2008). Modelo teórico para evaluación de competencias cognitivas en el área ambiental. ACADEMIA. [Revista en línea]. Julio-Diciembre. Vol. VII. (14) 2008-87-94. Disponible: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29787/1/articulo7.pdf>. [Consulta: 2017, Febrero 27].
- RAE. (2017). Diccionario de la Lengua Española. Vigésima segunda edición. [Página Web en línea]. Disponible: <http://www.rae.es>. [Consulta: 2017, Febrero 15].
- Sanz, M. (2010). Competencias cognitivas en educación superior. Ediciones Narcea. Madrid. España.
- Senn, J. (1987). Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Mc Graw Hill. México.
- Schmuller, J. (2001). Aprendiendo UML en 24 horas. Primera edición. Editorial Prentice-Hall.
- Tobón, S. (2008). Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño y currícula didáctica. Ecoediciones. Colombia.
- Torossi, G. (2010). Diseño de sistemas. [Libro en línea]. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Resistencia. Argentina. Disponible: http://exa.unne.edu.ar/informatica/anaisistem2/public_html/apuntes/de1.pdf. [Consulta: 2017, Enero 30].
- Tunning (2017). Proyecto Tunning América Latina. Innovación Educativa y Social (2011-2013). [Página Web en línea]. Disponible: <http://media.utp.edu.co/medicina/archivos/linksinternacional/documento4sintesisproyectotuningamericalatina20112013.pdf>. [Consulta: 2017, Enero 25].



RESUMEN CURRICULAR

José Rafael Rodríguez Requena



Ingeniero en Informática. Egresado en la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” (UCLA). Barquisimeto. Estado Lara. Venezuela. 1996. Posteriormente se especializó en Sistemas de Información. Instituto Experimental de Tecnología de La Victoria (IUETLV). La Victoria. Estado Aragua. Venezuela. 2006. Doctor en Educación. Universidad Experimental Libertador (UPEL). Maracay. Estado Aragua. Venezuela. 2012. Es profesor Asociado del Departamento de Matemáticas. Programa de Informática de la UPEL. Maracay. Estado Aragua. Venezuela. Desde Enero del 2004 hasta la fecha. Fue Coordinador del Programa de Informática de la UPEL. Maracay. Estado Aragua. Venezuela. Desde Octubre del 2013 hasta Diciembre de 2018. Y es miembro activo del Núcleo de Investigación Informática y Creatividad (NICRED) de la UPLE Maracay.
