

09-020

NEUROSCIENCE APPROACH TO THE IPMA MODEL: NEUROCOMPETENCES AND NEUROTRAINING IN PROJECTS MANAGEMENT.

Suárez Fernández-Miranda, Susana⁽¹⁾; Aguayo González, Francisco⁽¹⁾; Lama Ruíz, Juan Ramón⁽¹⁾;
Martos Morillo, Isabel⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidad de Sevilla

IPMA ICB4 focuses on the competence development of the project manager with a focus mainly based on the individual. The structure of a competence from cognitivism implies the acquisition of cognitive, affective and metacognitive components. Being associated with technical, contextual and personal domains. Sustained by basic cognitive processes such as attention, motivation, memory, learning, reasoning, problem solving and decision making. The current lines of research establish the importance of emotion and self-regulation in the formation of the cognitive process. In the present work, a conceptualization of the competence in project management is offered, under the IPMA model, from neuroscience, giving rise to the concept of neurocompetence as a construct supported by the biological brain, through a neurocognitive network of great plasticity and maximum efficiency. A set of techniques have been developed, among which are neurobiofeedback, cognitive computing and teaching from big data. Being these techniques revised, to carry out a proposal of its articulation in the management of the maturity of the neurocompetence of the projects manager throughout his professional cycle. biological brain, through a neurocognitive network of great plasticity and maximum efficiency.

Keywords: Neurocompetence; Neurotraining; Emotion; Self-regulation; Project Management; IPMA.

APROXIMACIÓN NEUROCIÉNTIFICA AL MODELO DE IPMA: NEUROCOMPETENCIAS Y NEUROENTRENAMIENTO EN DIRECCIÓN DE PROYECTOS.

IPMA ICB4 se centra en el desarrollo competencial del director de proyectos con un enfoque principalmente basado en el individuo. La estructura de una competencia desde el cognitivismo implica la adquisición de componentes cognitivos, afectivos y metacognitivos. Encontrándose asociados a dominios técnicos, contextuales y personales. Sustentados por procesos cognitivos básicos tales como atención, motivación, memoria, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas y toma de decisiones. Las actuales líneas de investigación, establecen la importancia de la emoción y la autoregulación en la formación del proceso cognitivo. En el presente trabajo, se ofrece una conceptualización de la competencia en dirección de proyectos, bajo el modelo IPMA, desde la neurociencia, dando lugar al concepto de neurocompetencia como constructo soportado por el cerebro biológico, mediante una red neurocognitiva de gran plasticidad y máxima eficiencia. Para el desarrollo de la competencia, se han desarrollado un conjunto de técnicas, entre las que se encuentran el neurobiofeedback, la computación cognitiva y la enseñanza a partir de big data. Siendo éstas técnicas revisadas, para llevar a cabo una propuesta de su articulación en la gestión de la madurez de la neurocompetencia del director de proyectos a lo largo de su ciclo profesional.

Palabras clave: Neurocompetencia; Neuroentrenamiento; Emoción; Autoregulación; Dirección de Proyectos; IPMA.

Correspondencia: Susana Suárez Fernández-Miranda; ssuarez1@us.es



©2018 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

Muchos siguen siendo los desafíos a los que se enfrenta el director de proyectos. Generalización del enfoque de los proyectos, tiempos de diseño y ejecución más cortos frente a proyectos cada vez más complejos y exigentes, mayor empleo de las TIC y de software especializado, heterogeneidad y aumento en el número de stakeholders entre otros (Capuz, 2012).

Para poder hacer frente a todos estos desafíos, el director de proyectos ha de poseer una serie de competencias. El concepto de “competencia”, según su acepción actual, se debe al psicólogo de la Universidad de Harvard, David McClelland, que en 1973 publica el artículo “Testing for competence rather than for intelligence”. Presentando las competencias como “aquello que causa un rendimiento superior en el trabajo” (Crawford, 2005).

Los procesos cognitivos en los individuos funcionan a tres niveles diferentes (Sanz de Acedo, 2010):

- Nivel bajo, en el que se produce la captación, registro y significado de la información, tales como los procesos sensoriales, perceptivos y atencionales.
- Nivel medio, en los que intervienen la memoria, el aprendizaje y la comunicación oral y escrita.
- Nivel alto, tales como el razonamiento, la creatividad, la toma de decisiones y la resolución de problemas.

Lo que hace el director de proyectos cuando codifica información es importante a la hora de comprender y recordar dicha información (Bruning & Schraw & Norby, 2005). Lo anterior está relacionado con sus procesos de pensamiento y se denomina metacognición. Según Ann Brown (1980, 1987), la metacognición la conforman el conocimiento de la cognición y su regulación.

El conocimiento de la cognición se refiere al conocimiento que sobre cognición posee el individuo e incluye tres componentes:

- Conocimiento declarativo que es aquel en el que el individuo conoce los factores que influyen sobre su rendimiento.
- Conocimiento procedimental de las estrategias cognitivas como por ejemplo un conjunto de estrategias de comprensión lectora.
- Conocimiento condicional que consiste en saber cómo y cuándo emplear esas estrategias.

El desarrollo del director de proyectos no deja de producirse a lo largo de todo su ciclo de vida profesional. Durante toda su edad adulta siguen produciéndose transformaciones importantes que afectan a su desempeño laboral. La andragogía es la disciplina que se encarga de la educación de adultos, de estudiar los procedimientos, las técnicas y las estrategias de enseñanza-aprendizaje más adecuados para los estudiantes en edad adulta (Montenegro, 2017). El fin es desarrollar capacidades, enriquecer conocimientos y mejorar competencias profesionales.

El término surgió en 1833 cuando Alexander Kapp lo empleaba para referirse a la interacción que se establecía entre él y sus alumnos en edad adulta (Dirección de Desarrollo Académico de la Universidad del Valle de México, 2009). Pero no fue aceptado en Europa hasta 1957, cuando F. Poggeler publicó "Introduction into Andragogy: Basic Issues in Adult Education", pasando a emplearse en la educación de adultos en relación a la formación profesional. La UNESCO remarca el interés y la necesidad de tener en cuenta no solo la educación en la niñez y la juventud, sino también la educación en la edad adulta, a lo largo de toda la vida. Siendo la formación del director de proyectos un claro ejemplo de este tipo de formación.

La regulación de la cognición suele incluir tres componentes (Jacobs & Paris, 1987; Kluwe, 1987):

- La planificación que consiste en la localización de los recursos y la selección de las estrategias.
- La regulación que implica la autoevaluación y supervisión de habilidades para controlar el aprendizaje.
- La evaluación para, tanto los resultados del aprendizaje, como sus procesos reguladores.

En el cerebro, a través de la comunicación entre neuronas, se crean corrientes eléctricas que pueden ser registradas mediante la técnica del electroencefalograma (EEG). Estas señales eléctricas son de varios tipos (Fajardo & Guzmán, 2016) (Duarte, 2015):

- Delta: en la banda de frecuencias entre 1 y 4 Hz, que se puede observar en los recién nacidos. Se origina en la capa V de la corteza y predominan durante el sueño, en todas las edades.
- Theta: oscila entre 4 y 8 Hz y parece estar relacionada con los ritmos talámicos y con el área septal del sistema límbico. Guardando relación con la memoria y la capacidad de responder ante un estímulo.
- Alpha: entre 8 y 12 Hz. También se asocia con estructuras talámicas. La disminución de esta frecuencia se relaciona con estados de ansiedad y estrés.
- Beta: entre los 12 y los 40 Hz. Relacionada con el tronco cerebral y la corteza. La producción de beta se asocia generalmente a la resolución de problemas lógicos y tareas que requieren atención.
- Gamma: a frecuencias por encima de los 40 Hz. Se asocia con el procesamiento de la información.

IPMA ICB4 se centra en el desarrollo competencial del director de proyectos con un enfoque principalmente basado en el individuo y en su habilidad para el desempeño eficaz de la profesión en el entorno de gestión de proyectos, programas y cartera. Mientras que otros estándares están basados en procesos, ICB4 se centra en las competencias individuales (Vukomanović & Young & Huynink, 2016).

IPMA (International Project Management Association, 2015) define una "competencia como la aplicación de conocimientos, destrezas y capacidades para lograr los resultados deseados". ICB4 se estructura en tres bloques correspondientes a cada uno de los tres dominios:

- Dirección de proyectos.

- Dirección de programas.
- Dirección de carteras.

En la Figura 1 se muestra cómo la competencia, en el entorno de la dirección de proyectos, se divide en 29 elementos de competencia con sus indicadores clave de competencia, estando representado el modelo de ojo de competencia por tres áreas:

- Competencias de personas (10 elementos)
- Competencias de práctica (5 elementos)
- Competencias de perspectiva (14 elementos).
- Dicho estándar presenta, para cada elemento de competencia su definición, propósito, descripción, conocimientos, habilidades y destrezas necesarias.

Figura 1: Modelo de ojo de competencia. Fuente: IPMA



2. Objetivos

En este trabajo se pretende aportar, al desarrollo competencial del director de proyectos bajo el enfoque IPMA ICB4, un conjunto de marcos de trabajo que servirán para vertebrar la gestión de las neurocompetencias a lo largo del ciclo de vida profesional de éste. Desde el aporte y sustento de la neurociencia, dando lugar al concepto de neurocompetencia, como constructo soportado por el cerebro biológico, en base a la red neurocognitiva que posee. Teniendo en cuenta para ello, técnicas tales como el neurofeedback, la computación cognitiva y Big Data.

3. Metodología

A continuación, se propone una metodología que integra el concepto de neurocompetencia, así como la exposición de un conjunto de marcos de trabajo que vertebran su gestión a lo largo del ciclo de vida profesional del director de proyectos. Para ello, se han tenido en cuenta los trabajos efectuados en el campo de la neurociencia cognitiva, así como algunas de las líneas de investigación actuales en el campo de la inteligencia artificial.

IPMA ICB4 se centra en el desarrollo competencial del director de proyectos con un enfoque principalmente basado en el individuo. La estructura de una competencia desde el cognitivismo implica la adquisición de componentes cognitivos, afectivos y metacognitivos.

Encontrándose asociados a dominios técnicos, contextuales y personales. Sustentados por procesos cognitivos básicos tales como atención, motivación, memoria, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas y toma de decisiones.

El aprendizaje es un proceso constructivo y los procesos basados en la percepción, la atención, la resolución de problemas y la memoria permiten realizar tareas cognitivas complejas. El desarrollo de la auto-regulación es un factor a tener en cuenta en el proceso de aprendizaje. El director de proyectos ha de ser capaz de conseguir controlar y auto-regular su propio aprendizaje y para ello ha de ser consciente de su habilidad para aprender, memorizar, resolver problemas y a la vez aprender a establecer estrategias de aprendizaje para solventar cualquier futura situación que se presente.

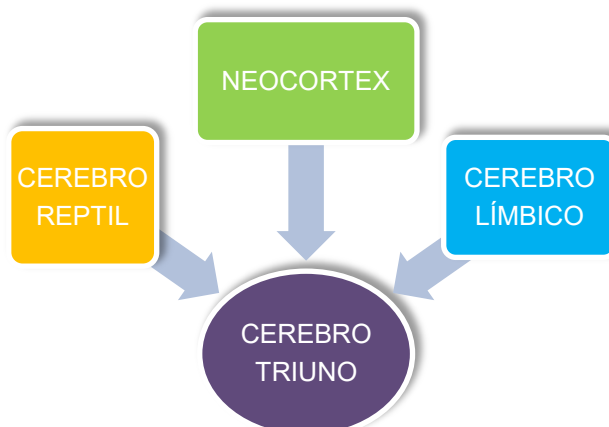
No solo el conocimiento y las destrezas configuran el crecimiento cognitivo del director de proyectos, también interviene de manera decisiva en ese crecimiento, contar con las estrategias de aprendizaje adecuadas que permitan pensar de manera crítica (Bruning, et al., 2005).

Según el modelo de cerebro triuno de Paul MacLean (1990) mostrado en la Figura 2, el cerebro humano está formado por tres partes: el cerebro reptil situado en el extremo superior de la espina dorsal, el límbico situado entre el sistema reptil y el neocórtex, o también llamado corteza cerebral (Ortíz, 2015).

El sistema reptil se caracteriza por ser el responsable del control muscular, cardíaco y respiratorio y el encargado de la supervivencia del individuo. El sistema límbico se encarga de procesar las emociones y las relaciones con los demás. Mientras que el neocórtex interviene en la capacidad de desarrollo de la memoria, la resolución de problemas y la creatividad.

Por otra parte Roger W. Sperry (1965) estableció en su teoría de los hemisferios cerebrales la división entre hemisferio derecho e izquierdo. El hemisferio izquierdo procesa funciones asociadas con el lenguaje, las matemáticas y la lógica. Mientras que el derecho está relacionado con la sensibilidad, la capacidad espacial y la creatividad.

Figura 2: Modelo de cerebro triuno. Fuente: Paul MacLean (1990)



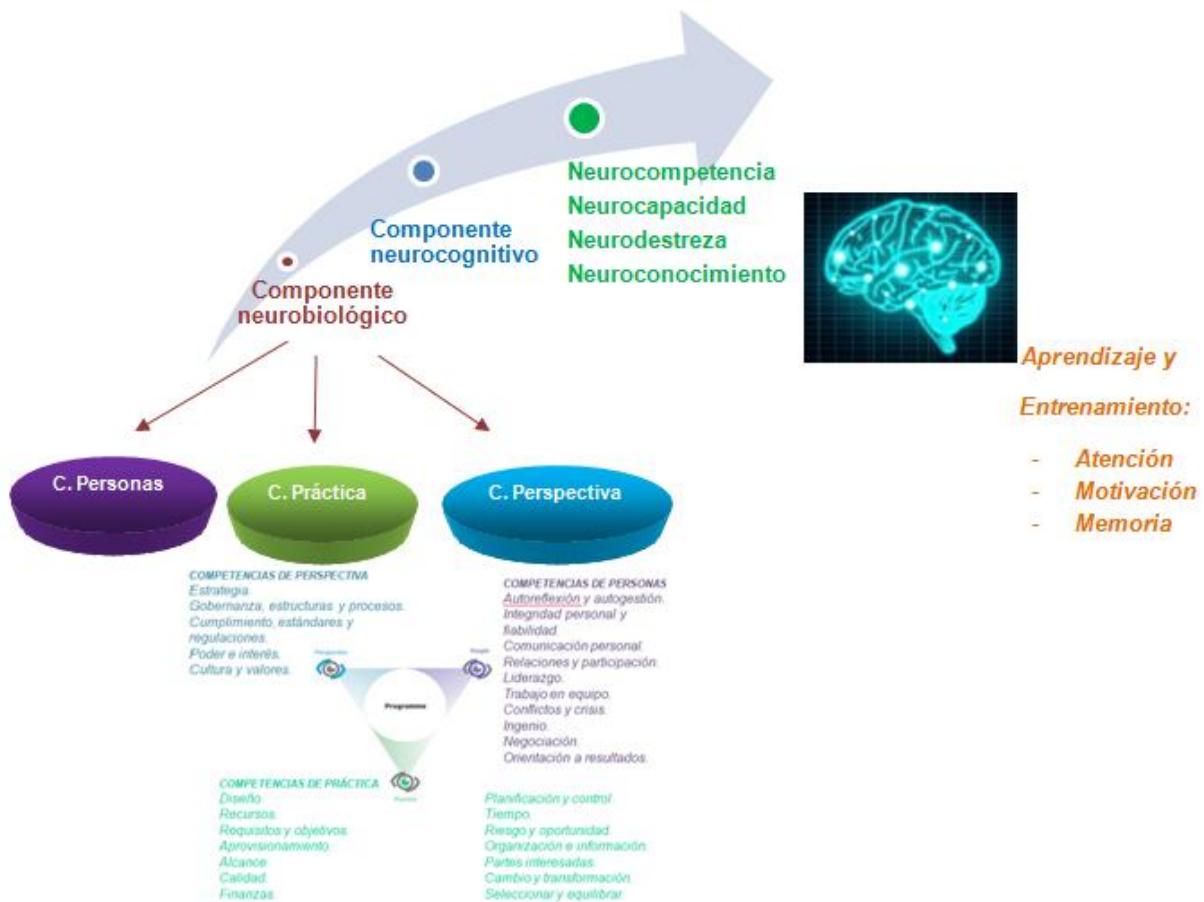
El cerebro humano contiene alrededor de cien mil millones de neuronas perfectamente organizadas y conectadas entre sí. Esas cien mil millones de neuronas forman alrededor de cien billones de conexiones sinápticas. Cada una de esas neuronas recibe alrededor de mil

conexiones, generando así un sistema complejo. Santiago Ramón y Cajal describió el principio de la polarización dinámica por el cual una neurona presenta una zona receptora de mensajes (dendritas), una zona integradora de los mismos (soma neuronal), otra zona conductora (axón) y una zona transmisora (terminal sináptica) que se encarga de codificar el mensaje y llevarlo a la siguiente neurona. Por lo tanto la función fundamental de la neurona consiste en recibir la información, procesarla y enviarla. La comunicación entre las neuronas tiene lugar en unas zonas especializadas de contacto denominadas “sinapsis”. Por lo que el proceso de comunicación entre neuronas se conoce como transmisión sináptica. El gran avance en el conocimiento de la comunicación neuronal se debe a la electrofisiología y a la incorporación de la biología molecular al estudio de la transmisión sináptica (Lerma, 2010).

En la Figura 3, se presenta un esquema que relaciona los 29 elementos de competencia que representa el modelo de ojo de competencias por áreas (personas, práctica y perspectiva) que establece IPMA ICB4, con el enfoque por neurocompetencias. Asociándolo según los siguientes niveles: neurocompetencia, neurocapacidades, neurodestrezas y neuroconocimiento. Teniendo en cuenta que la neurocompetencia es el conjunto de conocimientos, destrezas y capacidades necesarias para particularizar una realización concreta en un contexto determinado con sustrato neurocognitivo y neurobiológico.

Las neurocompetencias son adquiridas mediante aprendizaje y entrenamiento. Sustentadas por procesos cognitivos básicos tales como atención, motivación, memoria, aprendizaje, razonamiento, resolución de problemas y toma de decisiones. Y con un componente neurobiológico asociado intrínsecamente al individuo.

Figura 3: Enfoque por Neurocompetencias



El neurofeedback es una técnica basada en el condicionamiento operante, que permite modular la actividad del cerebro mediante entrenamiento y está englobada dentro de las técnicas de biofeedback. Mediante el empleo de la técnica de EEG y un software informático asociado, se convierten las ondas del cerebro en información visual y auditiva. El director de proyectos puede aprender así, a corregir los patrones de ondas cerebrales que son irregulares y el flujo sanguíneo asociado a la cognición. Estableciéndose un entrenamiento de habilidades mentales mediante regulaciones aprendidas para modificar la amplitud y frecuencias de las ondas cerebrales. Los estados emocionales, de relajación y concentración pueden hacer que su ritmo y longitud de onda varíen, influyendo en su amplitud y voltaje.

El aprendizaje auto-regulado está relacionado con el aprendizaje que implica metacognición, motivación y estrategia (Núñez, et al, 2006). Es un aprendizaje activo en el que el director de proyectos establece los objetivos para monitorizar y controlar su cognición, motivación y comportamiento para lograrlos. Esta forma de aprendizaje está centrada en componentes cognitivos, motivacionales y conductuales para ajustar su acción a las metas perseguidas en función de diferentes medioambientes. Dando respuesta, este aprendizaje, a la mejora de los resultados obtenidos mediante el uso de un método de aprendizaje de forma sistemática.

La auto-regulación se desarrolla fundamentalmente en tres fases (ver Figura 4), dentro de las cuales se desarrollan unos procesos y subprocesos:

- Fase previa: Caracterizada por Zimmerman (1989) en cinco tipos de creencias. En esta fase, el establecimiento de objetivos concreta la intención de obtener ciertos resultados de aprendizaje (Locke y Latham, 1990). La planificación estratégica es la selección de estrategias de aprendizaje que hace el director de proyectos para alcanzar objetivos. Tanto el establecimiento de objetivos como la planificación estratégica dependen de las creencias personales del individuo. En esta fase influye mucho la percepción de autoeficacia. La percepción personal sobre la capacidad de alcanzar determinado nivel condiciona el nivel de implicación. Mientras que el interés intrínseco en la tarea condiciona la realización de ésta, independientemente de si se produce o no algún tipo de recompensa.
- Fase de realización: Incluye procesos asociados con la focalización de la tarea para optimizar su realización. En esta fase, la focalización de la atención se centra en la necesidad de proteger, la intención de aprender, de los distractores. Las auto-instrucciones conforman verbalizaciones sobre los pasos necesarios durante el desempeño de la tarea.
- Autoreflexión: Comprende cuatro procesos. La autoevaluación de los resultados se desarrolla al comienzo de esta fase y en ella se compara la información monitorizada con algún objetivo concreto. Los factores personales y contextuales afectan a las atribuciones causales. Dichas atribuciones ayudan a la identificación de errores y a la reorganización de la estrategia en caso de error. Teniendo en cuenta que las autoreacciones pueden ser defensivas o adaptativas, en las primeras se realizan esfuerzos para proteger la propia imagen mientras que las segundas están relacionadas con el grado de efectividad de los métodos de aprendizaje mediante modificación de la estrategia.

Figura 4: Fases y subprocesos del ciclo de aprendizaje auto-regulado



Fuente: Zimmerman, 2000, 2002.

Este proceso de auto-regulación es cíclico, dificultando o facilitando las siguientes fases del ciclo. Un aumento de satisfacción personal en el aprendizaje incrementa la motivación y un descenso produce el efecto contrario.

Según el enfoque andragógico, el director de proyectos es el centro de atención en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Decidiendo qué, cuándo y cómo aprender. En función de sus necesidades, circunstancias, intereses y experiencia. La andragogía, incorporada al modelo de aprendizaje autoregulado, permite mejorar la motivación del director de proyectos así como su rendimiento.

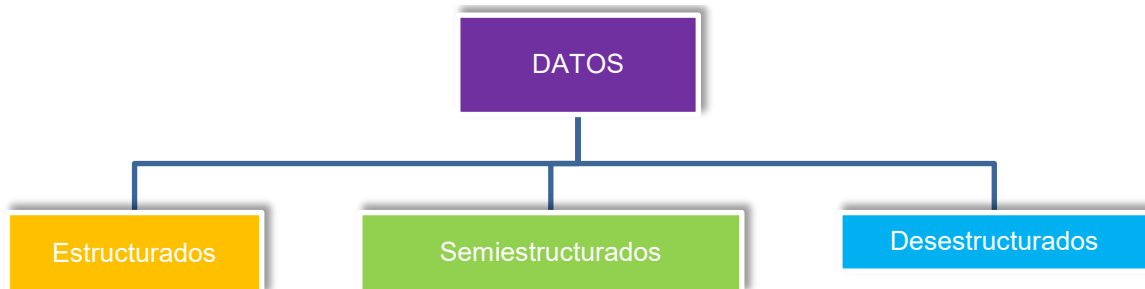
Según investigaciones llevadas a cabo en el ámbito de la psicología, el adulto al aprender hace uso de diferentes formas de pensamiento, desarrollando un pensamiento de naturaleza metacognitiva (Dirección de Desarrollo Académico de la Universidad del Valle de México, 2009). La relevancia de lo que aprende determina la continuidad del aprendizaje. También resulta importante la motivación y la autoestima en el proceso de aprendizaje. En estos casos un aprendizaje basado en problemas resulta adecuado para todo ello.

Las actuales tecnologías de la información y la comunicación permiten contar con una ingente cantidad de datos (Big Data), que entre otras cosas, permiten saber cómo se está desarrollando un proyecto en tiempo real. Facilitando la adaptación a situaciones nuevas que pueden surgir en el entorno y desarrollo del proyecto y que ayudan a que el director de proyectos pueda optar por tomar la mejor solución en función de contar con datos precisos y específicos que requieren su atención y posterior toma de decisión. Cambiando la forma de tomar decisiones, antes basadas en opiniones, ahora basadas en datos. Es lo que se conoce como data-driven (Arrabales, n.d.).

Los datos pueden tomar muchas formas materiales, incluidos números, texto, símbolos, imágenes, sonido. Dividiéndose en dos amplias categorías. Por un lado los datos cuantitativos consistentes en registros numéricos y por otro lado están los datos cualitativos que no son numéricos y que se pueden convertir en cuantitativos. También podemos clasificar los datos en función de cómo de estructurados se encuentran (ver Figura 5). Los datos Desestructurados son aquellos que se pueden organizar, almacenar y transferir en un

modelo de datos. Pudiendo procesarse, analizarse usando algoritmos y visualizarse empleando mapas y gráficos. Los datos semiestructurados son datos poco estructurados que no tienen un modelo de datos predefinido, no pudiendo mantenerse en una base de datos relacional. Los datos no estructurados no tienen una estructura reconocible. No se analizan fácilmente y suelen ser de naturaleza cualitativa, aunque se pueden convertir en datos estructurados (Suárez, et al, 2017).

Figura 5: Categorías de datos



Tanto la resolución de problemas por parte de los seres humanos, como la programación informática, pertenecen al género IPS (Information-processing system) y procesan símbolos (Newel & Simon, 1972). Estos autores plantean que para entender cómo se produce el aprendizaje en un ámbito determinado es necesario analizar la manera en que se resuelven problemas en ese ámbito. Descubriendo el proceso mental implicado para resolver el problema. Además, comparando la evolución en el proceso mental que se produce a nivel inicial y a nivel final, se llega a obtener una medida de lo que se ha aprendido (Vergés, 2006).

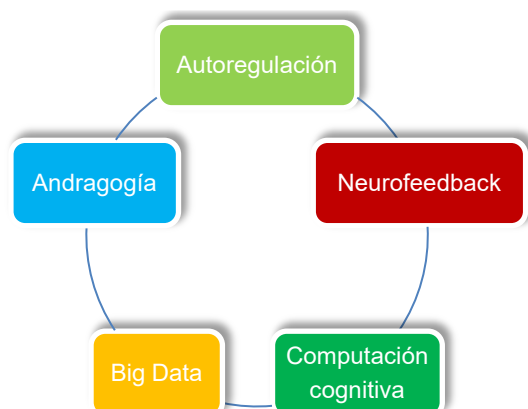
La computación cognitiva (ML) es la simulación mediante modelo computacional del proceso de pensamiento en los humanos. Interactuando mediante lenguaje natural o humano y consiguiendo incrementar sus capacidades (IBM Watson, n.d.). Los sistemas tradicionales analizaban datos estructurados, los sistemas cognitivos son capaces de entender el lenguaje de los humanos y aprender de la información recibida. Procesando gran cantidad de información procedente de múltiples fuentes al igual que hacen los humanos, adaptándose la máquina al humano. Y esto ayuda al director de proyectos a tomar decisiones con mayor garantía de éxito ya que son decisiones basadas en el análisis de grandes cantidades de información (Ramírez, n.d.).

Los sistemas cognitivos son probabilísticos y se adaptan a la complejidad de los datos no estructurados, ofreciendo hipótesis con un cierto nivel de acierto en el que el director de proyectos puede basarse para la toma de decisiones. La elaboración de un modelo de predicción, en este sentido, puede inferir una probabilidad de acierto en la toma de una decisión.

La computación cognitiva por tanto, está muy relacionada con los problemas que pueden resolver los humanos, caracterizados éstos por la incertidumbre y la ambigüedad. Intentando reproducir los procesos psicológicos y biológicos que se producen en el cerebro. El aprendizaje automático (machine learning) relacionado con los sistemas cognitivos, acomete el proceso psicológico del aprendizaje, teniendo en cuenta los algoritmos necesarios para aprender a partir de la observación de datos.

Los anteriores marcos de trabajo, mostrados en la Figura 6, vertebran la gestión de las competencias a lo largo del ciclo de vida profesional del director de proyectos en base a la neurociencia, sustentando la labor de acometer con éxito los proyectos, en los tiempos de diseño y ejecución fijados, con proyectos cada vez más complejos y exigentes, con mayor empleo de las TIC y de software especializado, heterogeneidad y número de stakeholders.

Figura 6: Marcos de trabajo para la gestión de las competencias del Director de Proyectos a lo largo de su ciclo de vida profesional



4. Resultados

Con este trabajo se define el concepto de neurocompetencia asociándolo a componentes neurocognitivos y neurobiológicos, lo que permite redefinir el concepto de competencia transponiéndolo al ámbito de aplicación de la neurociencia.

Además, teniendo en cuenta la aplicación de los marcos de trabajo establecidos, se vertebran la gestión de las competencias a lo largo del ciclo de vida profesional del director de proyectos. Contando con herramientas que le permiten ser consciente de sus necesidades formativas a nivel de gestión. La técnica del neurofeedback resulta un apoyo adecuado para ello. El software asociado a la inteligencia artificial también constituye una herramienta poderosa ya que permite una toma de decisiones más fundamentada, asegurando también una mayor probabilidad de acierto en la decisión tomada.

La integración de estos marcos de trabajo; dentro de la visión que posee IPMA centrada en el desarrollo competencial del director de proyectos con un enfoque principalmente basado en el individuo y en su habilidad para el desempeño eficaz de la profesión en el entorno de gestión de proyectos, programas y cartera; conlleva reforzar las competencias especificadas en IPMA ICB4 con las que contará el director de proyectos, aplicando criterios de selección de información, gestionando de manera eficiente, aprendiendo a regularse durante el proceso.

El aprendizaje auto-regulado, además de implicar una gran autonomía en la formación del director de proyectos, sirve de nexo de unión para integrar diferentes herramientas de tipo motivacional y cognitivo. Estableciendo estrategias para la resolución de actividades de

aprendizaje complejas. Permitiendo una mayor consecución de objetivos a través del empleo de diversas estrategias mediante control y regulación de su cognición y motivación. Sin perder de vista la elección de procedimientos que facilitan la construcción de nuevos aprendizajes en base a un planteamiento andragógico.

La combinación por una parte, de las características del aprendizaje auto-regulado y del empleo de las nuevas técnicas disponibles asociadas a las tecnologías de la información y la comunicación, el neurofeedback y la inteligencia artificial ayudan al director de proyectos en la toma de decisiones. Porque su competencia profesional, viene definida por una combinación de destrezas, capacidades frente a la tarea a acometer y conocimientos que tienen reflejo en la forma en la que desempeña su labor, pudiendo ser observada, medida y evaluada mediante técnicas de neurofeedback. Además, teniendo en cuenta que algunos de los datos que ha de manejar hoy en día, entre otras cosas debido a la complejidad que poseen implícitamente los proyectos, aparecen en formato semiestructurado o desestructurado, conlleva la necesidad del empleo de la computación cognitiva, ayudando ésta, en la toma de decisiones con mayor garantía de éxito, ya que son decisiones basadas en el análisis de grandes cantidades de información. Adaptándose los sistemas cognitivos a la complejidad de los datos no estructurados.

5. Conclusiones

Se puede concluir, en señalar la importancia que presenta en la preparación para el desempeño eficaz de la profesión de director de proyectos, considerar el concepto de neurocompetencia en base a componentes neurocognitivos y neurobiológicos. Asociándolo a la aportación de estructurar la gestión de las competencias en marcos de trabajo, lo que conlleva un nivel de atención más integral hacia un enfoque en neurocompetencias basado en el individuo y en su habilidad para el desempeño eficaz de la profesión bajo el enfoque de la neurociencia.

Para definir las neurocompetencias del director de proyectos, se ha de entender cómo se produce el aprendizaje en el ámbito de la dirección de proyectos y analizar la manera en que se resuelven los problemas en ese ámbito, descubriendo el proceso mental implicado en ello. Por lo que actuando con las técnicas adecuadas en los niveles descritos, se puede mejorar su desempeño a nivel profesional.

El director de proyectos ha de ser capaz de conseguir controlar y auto-regular su propio aprendizaje. No solo el conocimiento y las destrezas configuran el crecimiento cognitivo del director de proyectos, contar con las estrategias de aprendizaje adecuadas permite pensar de manera crítica. El aprendizaje auto-regulado relacionado con el aprendizaje implica metacognición, motivación y estrategia. Las actuales técnicas en neurociencia cognitiva y las tecnologías de la información y la comunicación están cambiando la forma de tomar decisiones, antes basadas en opiniones, ahora basadas en datos. La computación cognitiva ayuda al director de proyectos a tomar decisiones con mayor garantía de éxito ya que son decisiones basadas en el análisis de grandes cantidades de información y bajo un enfoque neurocientífico.

6. Bibliografía

Arrabales, R. (n.d.). La computación cognitiva. La nueva revolución del Big Data. Instituto Economía Digital ESIC. www.icemd.com

- Brown, A. L. (1980). Metacognitive development and Reading. Theoretical issues in reading comprehension, 458-482. Erlbaum.
- Brown, A. L. (1987). Metacognition, executive control, self-regulation and other more mysterious mechanisms. Metacognition, motivation and understanding, 65-116. Erlbaum.
- Bruning, R.H., Schraw, G.J., Norby, M.M. (2005). Psicología cognitiva y de la instrucción. Pearson Prentice Hall. Madrid.
- Capuz, S. (2012). La certificación profesional en dirección de proyectos de IPMA. I Congreso de la ingeniería industrial. AEIPRO. www.aepro.com
- Crawford, L. (2005). Senior management perceptions of Project management competence. International Journal of Project Management, 23, 7-16.
- Dirección de Desarrollo Académico de la Universidad del Valle de México. (2009). Modelo Andragógico. Fundamentos. Serie Diálogos y Perspectivas de desarrollo Curricular. Universidad del Valle de México. México.
- Duarte, E. (2015). Neurofeedback como tratamiento para el trastorno por déficit de atención (TDA). (Tesis Universidad Complutense de Madrid. 2015). Obtenido de internet.
- Fajardo, A., Guzmán, A.L. (2016). Neurofeedback, aplicaciones y eficacia. Vol. 33, 1, 81-93. Buenos Aires.
- Grau, R.M., Agut, S. (2001). Una aproximación psicosocial al estudio de las competencias. Proyecto social: Revista de relaciones laborales, 9, 13-24. Castellón.
- IBM Watson. (n.d.). La tecnología cognitive que abre una nueva era de la computación. Dossier ibm Watson.pdf. www.ibm.com
- International Project Management Association. (2015). IPMA Individual competence baseline. Version 4.0. Zurich.
- Jacobs, J.E., Paris, S.G. (1987). Children's metacognition about reading: issues in definition, measurement and instruction. Educational Psychologist, 22, 255-278.
- Kluwe, R.H. (1987). Executive decisions and regulation of problem solving. Metacognition, motivation and understanding, 31-61. Erlbaum.
- Lerma, J. (2010). Cómo se comunican las neuronas. CSIC. Los libros de la Catarata. Madrid.
- Locke, E.A., Latham, G.P. (1990). A theory of goal setting and task performance. Englewood Cliffs. NJ: Prentice Hall.
- MacLean, P.D. (1990). The triune brain evolution: role in paleocerebral functions. Plenum Publishing Corporation. Nueva York.
- Montenegro, M. (2017). Modelo didáctico andragógico y de autorregulación: incidencia en el rendimiento; deserción y percepción de docentes y estudiantes. Revista Akadèmeia, 16 (1), 73-112.

- Newel, A., Simon, H.A. (1972). Human problem solving. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Núñez, J.C., et al. (2006). El aprendizaje autoregulado como medio y meta de la educación. Papeles del Psicólogo. Vol. 27, 3, 139-146. Madrid.
- Ortíz, A. (2015). Neuroeducación. ¿Cómo aprende el cerebro humano y cómo deberían enseñar los humanos?. Ediciones de la U. Colombia.
- Ramírez, I. (n.d.). Computación cognitiva y los centros de servicios compartidos. IBM Watson Health Innovations. www.ibm.com
- Sanz de Acedo, M.L. (2010). Competencias cognitivas en educación superior. Narcea, S.A. de Ediciones. Madrid.
- Schunk, D.H. (2012). Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa. Pearson. México.
- Sperry, R.W. (1965). Brain bisection and mechanisms of consciousness. Brain and conscious experience. Springer. Berlin.
- Suárez, S. et al. (2017). The challenge of integrating Industry 4.0 in the degree of mechanical engineering. Procedia Manufacturing, 13, 1229-1236.
- Vergés, J.M. (2006). La teoría de la computación y la ciencia cognitiva: atascos y barreras cognitivas en el proceso de adquisición de conocimientos de informática aplicada a la traducción. Ciências & Cognição, 9, 42-45.
- Vukomanović, M., Young, M., Huynink, S. (2016). IPMA ICB 4.0. A global standard for project, programme and portfolio management competences.
- Zimmerman, B.J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. Journal of Education Psychology, 81(3), 329-339.