

COMPETENCIAS COGNOSCITIVAS DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Ruth Illada

Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela, rillada@gmail.com

Florángel Ortiz

Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela, prof.florangel@gmail.com

RESUMEN

La investigación pretende identificar las competencias cognoscitivas que el mercado laboral venezolano exige al Ingeniero Industrial de forma tal que este profesional pueda autogestionar su proceso de formación. Debido a la característica multidimensional del estudio se utiliza una técnica de análisis multivariante con el propósito de simplificar y establecer las dimensiones centrales que agrupan a las referidas competencias. Los resultados obtenidos permiten estructurar el accionar del Ingeniero Industrial a través de nueve factores: gestión de la producción, gestión de la calidad, ciencias básicas, ingeniería básica de diseño, economía para ingenieros, seguridad industrial, habilidades del pensamiento, dirección de empresas y gestión de proyectos; con los cuales se describe un profesional multidisciplinario que debe participar activa y conscientemente en su formación.

Palabras clave: Competencias Cognoscitivas, autogestión, Ingeniería Industrial

ABSTRACT

The investigation tries to identify the cognitive competences that the Venezuelan labor market demands to Industrial Engineer so that this professional can self-manage his process of formation. Due to the multidimensional characteristic of the study a technique of multivariate analysis is used in order to simplify and to establish the central dimensions that group to the referred competitions. The obtained results allow to structure driving of the Industrial Engineer through nine factors: production management, basic quality management, sciences, basic design engineering, economy for engineers, industrial security, abilities of the thought, direction of companies and project management; through which a multidisciplinary professional describes itself who must participate active and consciously in its formation.

Keywords: Cognitive competences, self-manage, industrial engineering

1. INTRODUCCIÓN

La Organización Internacional del Trabajo (2005), en su Recomendación 195 sobre el Desarrollo de los Recursos Humanos, en el capítulo correspondiente al desarrollo de las competencias, resalta la necesidad que los Miembros promuevan, "...la identificación permanente de las tendencias en materia de competencias que necesitan las personas, las empresas, la economía y la sociedad en su conjunto" (artículo 9-a) y, adicionalmente, que "...recopilen información sobre las competencias y las tendencias emergentes en el mercado de trabajo a partir de las diversas fuentes, incluidos estudios longitudinales, que no se limiten a la clasificación tradicional de las ocupaciones" (artículo 18-b), esto muestra que en la última década existe una clara tendencia de hablar de profesiones en términos de competencias y de cómo esas competencias son exigidas y desarrolladas dentro de los mercados laborales; tal es el caso de esta investigación que centra su interés en la caracterización de las competencias cognoscitivas que el mercado laboral venezolano está requiriendo del ingeniero industrial.

Ahora bien, uno de los aspectos más resaltantes del ingeniero industrial es que este profesional se desempeña, gracias a una formación y experiencia multidisciplinaria, en diversos y aparentemente disímiles cargos; áreas como: procesos, calidad, higiene y seguridad industrial, desarrollo de productos, administración, mantenimiento, mercadeo, logística, producción, compras, recursos humanos, proyectos, capacitación, comercio internacional, manejo de materiales/almacén, sistemas de información, ambiente y metrología, son solo algunas de ellas. Esta habilidad le permite entonces laborar en los diferentes sectores de desarrollo económico y social del país; de allí que el análisis y la determinación de las competencias cognoscitivas (término conceptualizado también por Rueda, 2009) que demanda el mercado laboral venezolano genere una guía para la autogestión y el crecimiento socio laboral de este profesional.

Es importante aclarar que la Ingeniería Industrial a la que se refiere este artículo, corresponde a la llamada también Ingeniería de Organización Industrial. Además, se puede afirmar que este profesional debe visualizarse a sí mismo como un agente de cambio social, del cual se espera respuestas factibles que muestren soluciones creativas e innovadoras a los problemas actuales y potenciales. Para ello, debe desarrollar un interés adecuado por la investigación, mantener una actitud favorable a la asimilación de nuevos conocimientos y de la capacidad para el trabajo multidisciplinario y transdisciplinario que requiere conjugar una serie de competencias cognoscitivas dentro de la dinámica de su accionar laboral.

Las definiciones de competencias constituyen un gran número de propuestas y de visiones motivado al carácter polisémico del término. A pesar de ello, del análisis de esas definiciones establecidas por autores como: Rodríguez (1999), Navío (2001), Vargas (2001), Posada (2004), Lévy-Levoyer, (2002), Catalano, Avolio y Sladogna (2004), Corominas (2005), Tejada (2005), Alonso (2009) puede decirse que las competencias son características de las personas que se manifiestan cuando se ejecuta exitosamente una actividad siendo ésta la razón por lo que existe una relación del tipo causal con el rendimiento y la efectividad de una persona.

Así mismo, las referencias existentes sobre las clasificaciones y tipos de competencias son múltiples y heterogéneas entre sí, dado que cada autor las distribuye y define de una forma diferenciada. Las competencias clave, nucleares, genéricas, transversales, tradicionales, cognoscitivas, técnicas, distintivas, son solo algunos de los términos que se utilizan para clasificar tal bagaje de información.

2. OBJETIVO

En el caso particular de esta investigación, el objetivo principal es identificar las competencias cognoscitivas que el mercado laboral venezolano está exigiendo al Ingeniero Industrial de forma tal que se sienten las bases para desarrollar un sistema de autogestión que facilite el desarrollo armónico de lo que necesita el sector laboral y de lo que el hombre puede aportar desde la perspectiva cognitiva, fundamentando de esta manera la creación de un sistema de cualificación que determina el estándar ocupacional de las competencias cognitivas de los profesionales de la Ingeniería Industrial. Este tipo de competencias es de carácter instrumental, relacionadas con un puesto o un sector de actividad determinado y describen conocimientos técnicos vinculados a un cierto lenguaje o función productiva. En consecuencia, se trata de competencias profesionales que garantizan cumplir con éxito las responsabilidades propias del ejercicio profesional.

3. METODOLOGÍA

En relación con la data cuantitativa recogida, ésta se maneja dentro de una matriz que une la opinión de dos tipos de conglomerados de informantes: los ingenieros industriales que laboran en el mercado laboral venezolano y docentes de diferentes instituciones de educación superior en la que se imparte esta profesión, procesando de esta forma un total de 5225 datos para evaluar 55 competencias de este tipo.

Por otra parte, para la identificación de los ítems fundamentales y el establecimiento de las dimensiones que las agrupan, se procede a utilizar una técnica de análisis multivariante denominada análisis de factores (Mínguez y

Fuentes, 2004), de tal manera que se pueda definir la estructura subyacente en las competencias cognoscitivas del Ingeniero Industrial, dentro del mercado laboral venezolano.

El análisis de factores no sólo resulta importante para efectuar una simplificación estructural, es decir, una reducción de la dimensionalidad y la representación más simple de las variables iniciales sino que además, se usa para distinguir segmentos o grupos de individuos homogéneos a lo largo de una serie de variables o características de interés. Este tipo de planteamiento, según Mínguez y Fuentes (2004), puede también involucrar la necesidad de realizar un análisis cluster en el que se determina cuáles variables forman parte de un grupo homogéneo a lo interno y diferentes al resto. En el caso de esta investigación, el análisis de factores, permitió reducir el número de variables iniciales de 55 a 35, agrupadas en 9 dimensiones que explican los aspectos cognoscitivos de la ingeniería industrial y su accionar en el mercado laboral venezolano.

4. RESULTADOS

En primer lugar, con el propósito de determinar si en esta investigación el Análisis de Factores es una técnica apropiada para el conjunto de datos obtenidos se determina la matriz de correlaciones, el nivel crítico unilateral (significación unilateral) y la prueba de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO). En lo referente a los resultados obtenidos tras el análisis de la Matriz de Correlaciones, se puede decir que el análisis de factores es una herramienta pertinente, ya que la matriz contiene grupos de variables que se correlacionan entre sí. Por otra parte, el valor del determinante de la matriz de correlaciones es $8,652E-16$ (próximo a cero), lo que indica que las variables de la matriz están linealmente relacionadas por lo que es conveniente continuar con el análisis (Pardo y Ruiz, 2001).

Asimismo, el índice KMO, cuyo valor fue 0.778, ratifica este resultado; con el cual es posible asegurar la adecuación del análisis de factores como herramienta de análisis de las competencias cognoscitivas de los ingenieros industriales. Para dar respuesta a este mismo aspecto, se suele usar la prueba de contraste de esfericidad de Bartlett (Mínguez y Fuentes, 2004), el cual contrasta una hipótesis nula que establece que todos los coeficientes de correlación teóricos entre cada par de variables son nulos. En el caso de que se retenga la hipótesis nula, es decir que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, se debe abandonar el enfoque multivariante.

En el caso de estudio, el contraste de esfericidad de Bartlett dio como resultado 1959.625, con una significación de 0.000, lo que indica que puede rechazarse la hipótesis de que la matriz de correlaciones es una matriz identidad, y la aplicación del análisis de factores es pertinente. Esta conclusión permite avanzar a la siguiente etapa que corresponde al desarrollo propiamente del análisis de factores en la que se aplica, se interpreta y se validan los resultados.

En lo que respecta a la aplicación del análisis de factores, de acuerdo con Mínguez y Fuentes (2004) la técnica de extracción de Componentes Principales busca el factor que explica la mayor cantidad de varianza en la matriz de correlación. Este análisis comprende un procedimiento matemático que transforma un conjunto de variables correlacionadas de respuesta en un conjunto menor de variables no correlacionadas llamadas Componentes Principales, donde el primer factor o componente es aquel que explica una mayor parte de la varianza total, el segundo factor es el que explica la mayor parte de la varianza restante y así sucesivamente.

Usando la matriz de comunalidades, se extraen las 35 variables que presentan un buen nivel en la proporción de varianza explicada ya que oscilan en un rango de 64,7% (Plantas Industriales, CC30) a un 89,2% (Tópicos de Gerencia, CC44). Esto significa que los resultados que se obtienen de este análisis son adecuados para explicar las interconexiones que existen en las competencias cognoscitivas del ingeniero industrial en el contexto venezolano.

Para dar continuidad a este proceso se debe hallar el número adecuado de factores, para lo cual se hace uso de la varianza total explicada que sugiere la extracción de nueve factores según el criterio de los autovalores.

De acuerdo con las «saturaciones al cuadrado de la extracción», el factor principal (primer factor extraído) explica el 36,797% de la varianza total y en conjunto con el resto de los factores (9 componentes) se logra explicar un

77,843% de la varianza. Situación similar es representada en el gráfico de sedimentación, según el cual se debe retener en el análisis aquellos factores previos a la zona de sedimentación, corrobora la decisión de extraer nueve factores.

La etapa de interpretación de los factores, se llevó a cabo a través de la matriz de componentes rotados. Esta matriz muestra cómo cada variable contribuye a explicar cada factor y en su construcción se empleó el «método de rotación varimax», el cual minimiza el número de variables que tienen saturaciones altas en cada factor (Levy y Varela, 2005).

De lo anterior se deduce que el modelo sugerido por el análisis de factores en el área cognoscitiva del ingeniero industrial contiene 35 de las 55 variables originales agrupadas en 9 dimensiones. Cada dimensión se define según la naturaleza de los ítems que las conforman y son las siguientes: Gestión de la Producción, Gestión de la Calidad, Ingeniería Básica de Diseño, Dirección de Empresas, Ciencias Básicas, Habilidades del Pensamiento, Economía para Ingenieros, Seguridad Industrial y Gestión de Proyectos. A continuación se describen estas nueve dimensiones:

Dimensión 1: Gestión de la Producción

Los siete ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 1.

Tabla 1. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Gestión de la Producción

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC36	Manejo de Materiales	Uso de técnicas y métodos de análisis y mejoramiento de sistemas de manejo de materiales. Diseño de sistemas de manejo de materiales, uso óptimo de los equipos y la distribución de almacenes.
CC35	Ingeniería de Métodos	Capacidad para aplicar, de manera crítica y efectiva, las herramientas del estudio de tiempo y movimientos para el análisis de problemas, planteamiento, evaluación de alternativas de solución y escogencia de la opción de solución más apropiada.
CC39	Localización y Distribución en Planta	Identificación, diagnosis y mejoramiento de situaciones de localización y distribución en planta y, consideración de tal problemática en el contexto de la optimización formal
CC45	Tópicos de Ingeniería de Métodos	Capacidad para interpretar y analizar las diferentes herramientas y técnicas de la Ergonomía, a fin de mejorar las condiciones laborales de los trabajadores, y repercutir en el mejoramiento global de los estándares de las organizaciones.
CC42	Planeación de la Producción	Análisis de los principios de procesos de calidad y la satisfacción plena de las expectativas del cliente.
CC34	Producción II	Adquisición de los conocimientos básicos para realizar actividades de planificación, programación y control de sistemas de producción.
CC46	Optimización	Conceptos básicos de la Teoría de Optimización, así como el conocimiento de las herramientas operacionales que se usan en el análisis y solución de problemas de optimización.

La gestión de producción incluye ítems relacionados con actividades que buscan establecer estrategias y procedimientos de gestión para el correcto funcionamiento de cualquier sistema de producción. Su objetivo es desarrollar los aspectos cognoscitivos asociados con las diversas formas de planificación, mejora y control de los procesos, de manera que se produzca lo necesario en el momento oportuno. Además, a través de la matriz de componentes rotados (ver tabla 1), se puede observar que esta dimensión mantiene correlaciones importantes con otras, como lo son: Economía para Ingenieros, Gestión de Proyectos y Gestión de Calidad. Destaca esta última,

haciendo evidente el sólido cuerpo cognoscitivo que conforman estas áreas cuando se está analizando el desempeño del Ingeniero Industrial.

Dimensión 2: Gestión de la Calidad

Este componente incluye ítems relacionados con actividades de control de producción y el uso de herramientas estadísticas para el control de la calidad de los productos y los procesos. Las cinco competencias asociadas a esta dimensión se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Gestión de la Calidad

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC28	Métodos Estadísticos II	Aplicación de los Modelos de Regresión en el análisis de sistemas para facilitar la predicción de su comportamiento y el análisis de procesos industriales usando la técnica del Diseño de Experimentos.
CC19	Métodos Estadísticos I	Capacidad de analizar situaciones complejas, usando procedimientos estadísticos en la toma de decisiones y solución de problemas.
CC33	Control Estadístico de la Calidad	Capacidad para reconocer y clasificar los costos operativos de calidad, así como diseñar mecanismos de control estadístico para procesos de fabricación.
CC29	Producción I	Herramientas para analizar un problema de inventario y/o colas y por tanto, pueda proponer el rediseño que se ajuste al criterio de optimización.
CC21	Procesos de Manufactura	Capacidad para seleccionar, de acuerdo a las especificaciones de diseño dadas, los materiales y procesos requeridos para la elaboración de piezas asegurando la calidad del producto.

Las dos primeras dimensiones (Gestión de Calidad y Gestión de la Producción) tal y como se apuntaba anteriormente, están fuertemente correlacionadas y marcan desde el punto de vista cognoscitivo un área de actuación cognoscitiva importante para el desempeño del ingeniero industrial.

Dimensión 3: Ingeniería Básica de Diseño

En esta dimensión se encuentran los ítems que tiene relación directa con el diseño en ingeniería, son la base para el diseño de elementos estructurales, el aprovechamiento de la energía para producir trabajo, conocimientos de materiales, sus propiedades y sus posibles transformaciones químicas, a la vez que incluye los principios básicos de la teoría electromagnética. Los ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 3.

Dimensión 4: Dirección de Empresas

Se agrupan variables relacionadas con el comportamiento directivo del profesional de la Ingeniería Industrial, incluyendo la evaluación y control de los procesos administrativos y el uso adecuado de las técnicas de administración de personal. Los ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 4.

Tabla 3. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Ingeniería Básica de Diseño

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC11	Termodinámica General	Aplicar principios de la termodinámica y estudiar la factibilidad de procesos, calcular rendimientos de los ciclos productores de trabajo y analizar procesos donde el agua es la sustancia de trabajo.
CC12	Resistencia de Materiales	Capacidad para resolver problemas relativos al cálculo y diseño, con seguridad y economía, de elementos estructurales sometidos a un sistema de cargas externas
CC06	Física II (Fundamentos de Electricidad)	Formulación de modelos simples que permiten aplicar los conceptos y principios básicos de la teoría electromagnética clásica tanto en el campo de la ciencia y tecnología como en la vida moderna cotidiana.
CC05	Química	Adquisición de conocimientos fundamentales de la Química acerca de la diversidad de materiales, de sus propiedades, estructura, transformaciones y la aplicación a la resolución de problemas.
CC10	Mecánica Racional	Capacidad cognitiva necesaria para determinar reacciones externas e internas de los sistemas en equilibrio estático, las propiedades de las secciones como centroides, momentos de inercia y el cálculo de velocidades de sistemas de sólidos en el plano.

Tabla 4. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Dirección de Empresas

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC44	Tópicos de Gerencia	El proceso racional y sistemático para afrontar situaciones problemáticas y tomar decisiones dentro de parámetros establecidos por una economía global.
CC37	Gerencia	Las habilidades necesarias para desempeñarse como profesionales efectivos y eficientes en los siguientes aspectos: el rol del gerente y sus competencias, la función social del gerente, los procesos de toma de decisiones y la planificación estratégica, entre otras técnicas gerenciales.
CC31	Administración de Empresas	La comprensión y evaluación de los procesos administrativos y su necesidad en la organización. Además se analizan diferentes problemas en los procesos gerenciales y el uso adecuado de las técnicas administrativas de personal.

Dimensión 5: Ciencias Básicas

Esta dimensión está asociada a la capacidad para analizar y razonar lógicamente, utilizando conceptos matemáticos y físicos. Las cuatro variables asociadas a esta dimensión se pueden observar en la tabla 5. En ésta cabe resaltar el caso de Física (CC03), la cual corresponde a una competencia cognoscitiva que satura en dos dimensiones, en Ciencias Básicas y en Ingeniería Básica de Diseño; según se desprende de la matriz de componentes rotados.

Tabla 5. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Ciencias Básicas

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC01	Análisis Matemático	Capacidad para analizar y razonar lógicamente, aplicando los conceptos y teoremas para plantear y resolver problemas que lo lleven al dominio de los conocimientos básicos sobre funciones, sucesiones, límites, integrales, entre otros.
CC02	Geometría Analítica	Capacidad para realizar estudios generales y sistematizados del área de matemática y especialmente lo referente a los conceptos clásicos del álgebra de vectores en espacios reales de dos y tres dimensiones, conceptos analíticos geométricos.
CC16	Probabilidades	Manejo de los principios teóricos y las reglas operacionales de la Teoría de Probabilidades, los Modelos Probabilísticos Clásicos y sus aplicaciones prácticas.
CC03	Física (fuerza y Movimiento)	Manejo de la nomenclatura, magnitudes, unidades y herramientas matemáticas que permiten analizar el movimiento de una partícula y de un cuerpo rígido.

Dimensión 6: Habilidades del Pensamiento

Resulta interesante ver como el análisis de factores agrupa los tres ítems que fueron incluidos en el cambio curricular que promoviera la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo a partir del año 98 (Acosta, 1998). En esta dimensión se pretende comprender y desarrollar las habilidades del pensamiento, de allí su nombre. A diferencia del resto de las competencias incluidas en el estudio, éstas fueron tomadas única y exclusivamente considerando el cambio curricular presente en una sola de las Universidades autónomas venezolanas y el análisis de factores las identificó como una dimensión de variables interconectadas (Tabla 6).

Tabla 6. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Habilidades del Pensamiento

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC49	Razonamiento Verbal y Solución de Problemas	Desarrollo de habilidades para analizar argumentos y para usar el lenguaje adecuadamente, y con la transferencia a la solución de problemas basándose en el uso de estrategias para analizar y resolver familias de problemas estructurados.
CC51	Creatividad e Inventiva	Comprensión y el uso del pensamiento lateral manifestándolo de manera crítica y creativa. Se pretende entonces, generar nuevos esquemas de pensamiento que contribuyan a romper patrones rígidos y convencionales, proporcionando maneras diferentes de considerar las situaciones y de enfocar los problemas.
CC47	Procesos Básicos del Pensamiento	Estructuras cognitivas que determinan el razonamiento lógico, inductivo, deductivo, analógico, hipotético y analítico-sintético.

Dimensión 7: Economía para Ingenieros

Esta dimensión está asociada a la capacidad para explicar, analizar e interpretar lógicamente estudios económicos, estructuras de costos, presupuestos verificando el impacto de las decisiones tomadas en estas áreas.

El 75% de los ítems que conforman esta dimensión presentan capacidad de saturación en otras áreas (ver matriz de componentes rotados en la tabla 1), así se puede observar correlaciones importantes con las dimensiones:

Ingeniería Básica de Diseño, Dirección de Empresas y por supuesto con las Dimensiones de Gestión de la Producción y de la Calidad. Los ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 7.

Tabla 7. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Economía para Ingenieros

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC24	Control de Costos Industriales	Capacidad para explicar, aplicar e interpretar las etapas que comprenden el ciclo contable de un ejercicio económico para un negocio mercantil.
CC26	Ingeniería Económica	Capacidad para explicar, aplicar e interpretar los resultados de los estudios de ingeniería económica y de la metodología que se sigue para la realización de un estudio económico de proyectos de inversión en condiciones determinísticas.
CC22	Elementos de Economía	Explicar, aplicar e interpretar la importancia del estudio de las Ciencias Económicas y su impacto en el proceso de toma de decisiones empresariales, individuales y colectivas.
CC43	Control Gerencial de Costos	Dirigir y/o participar en la elaboración del plan de utilidades de una empresa, haciendo especial énfasis en la planificación, determinación y control de los costos de producción y de ventas y las utilidades esperadas.

Dimensión 8: Seguridad Industrial

Las variables incluidas en esta dimensión, centralizan su atención en aquellas competencias relacionadas con el control de riesgos laborales de toda índole, desarrollando además los modelos matemáticos y gráficos para analizar los accidentes, las lesiones laborales y las enfermedades ocupacionales. Los dos ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 8.

Tabla 8. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Seguridad Industrial

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC27	Higiene y Seguridad Industrial	Uso adecuado de las técnicas de Higiene y Seguridad Industrial y desarrolla modelos matemáticos y gráficos para analizar los accidentes y lesiones de trabajo, las enfermedades ocupacionales y los costos de accidentes.
CC40	Tópicos de Higiene y Seguridad Industrial	Interpretación de las normas relacionadas con los diseños de sistemas de detección y alarma..

Dimensión 9: Gestión de Proyectos

Es una dimensión con características integradoras, pues es un área que desarrolla el Ingeniero Industrial para planificar, ejecutar y controlar todo tipo de proyecto que esté bajo su responsabilidad. En esta dimensión se adquieren las competencias para diseñar una planta industrial y valorar sus resultados económicos.

Los dos ítems asociados a esta dimensión se pueden observar en la tabla 9 y ambos presentan correlación simultánea con otras dimensiones como lo son: Dirección de Empresas, Gestión de la Producción y Gestión de la Calidad. Este aspecto contribuye a sustentar la validez del estudio, ya que es coherente con el accionar lógico y diario del profesional de la ingeniería industrial.

Tabla 9. Competencias Cognoscitivas Incluidas en la Dimensión: Gestión de Proyectos

Código	Competencia Cognoscitiva	Competencia asociada con:
CC38	Proyectos Industriales	Integración de las competencias cognitivas en las áreas de planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería industrial.
CC30	Plantas Industriales	Adquisición y aplicación del conocimiento relacionado con los aspectos fundamentales en el diseño de una Planta Industrial.

En resumen, el análisis de factores agrupó 35 competencias cognoscitivas en 9 dimensiones fundamentales explicando un 77,843% de la varianza total, mostrando un sistema múltiple de correlaciones, que enriquece las oportunidades para comprender el mundo real; un mundo complejo y contextualizado que requiere de un sujeto que sepa autogestionar su desempeño y del cual se necesita una amplia capacidad para producir conocimiento.

En cuanto a la **fiabilidad**, se hace uso del Coeficiente Alfa de Cronbach, el cual tomó un valor global de *0,944*; lo que habla a favor de que el modelo efectivamente presenta una consistencia interna de buen nivel. Por otro lado, en lo que respecta a la validez de concepto, se utilizó el método de Validez Estructural o Factorial, el cual consiste en probar la relación entre las variables de cada dimensión, de acuerdo con información o teorías preestablecidas. Para ello, en el caso de las competencias cognoscitivas se estudiaron los perfiles de los egresados de las Universidades Autónomas Venezolanas en las que se dicta la carrera de Ingeniería Industrial (UC, UDO y LUZ) y de esta forma se realizaron comparaciones consistentes con los resultados obtenidos.

5. CONCLUSIONES

La organización de los procesos de adquisición de las competencias ya no es una labor organizativa social, laboral o educativa, no son los subsistemas los únicos responsables del desarrollo de estos procesos, cada sujeto debe desempeñar un papel activo en la gestión de su propia carrera profesional y en la planificación del desarrollo personal, aun cuando se reconozca la importancia de las experiencias vividas en los referidos subsistemas.

Esta investigación ha permitido configurar la información necesaria para contribuir al entendimiento del ingeniero industrial como profesional que actúa en el contexto laboral venezolano y ha sentado las bases para que cada sujeto pueda dirigir su propia actuación y el proceso de adquisición de competencias cognitivas, apuntando hacia una comprensión personal activa.

A través de ellas, se puede establecer que los requerimientos centrales del ingeniero industrial transitan por las capacidades necesarias para gestionar la producción y la calidad de los procesos, planificándolos, mejorándolos, controlando sus costos, localizando sus facilidades, garantizando la seguridad industrial y gestionando proyectos.

La importancia relativa que cada sector otorga a las diversas áreas cognoscitivas, permite dar mayor relevancia a las competencias del área profesional, seguidas de las que corresponden a las básicas de ingeniería, las socio-humanísticas y las ciencias básicas, por esta razón se podría afirmar que los factores centrales de desarrollo en cuanto a las competencias cognoscitivas son: Gestión de la Producción, Gestión de la Calidad, Gestión de Proyectos, Dirección de Empresas, Higiene y Seguridad Industrial y Economía para Ingenieros.

Desde la perspectiva sistémica social venezolana, se necesita defender y ampliar la conveniencia de mantener la directriz multidisciplinaria que hasta ahora ha configurado la formación del ingeniero industrial, porque de esta forma se pueden ofrecer programas variados que respondan a las preferencias y talento personal de los sujetos pudiéndose cubrir el amplio rango de actividades y funciones de ingeniería que las empresas y la sociedad demandan. Desde la perspectiva de intervención personal, cada ingeniero industrial debe gestionar su accionar formativo y profesional para usar conscientemente sus características personales en pro de sí mismo y de la comunidad.

Las perspectivas futuras dentro de este campo de investigación muestran la recurrente necesidad de crear mecanismos de evaluación y detección de requerimientos de los subsistemas laboral y educativo, a fin de

mantener un vehículo de comunicación importante entre estos dos actores y con el firme propósito de permitir a los profesionales actualizar las representaciones y las demandas de competencias que sobre él recaen.

REFERENCIAS

- ACOSTA, O. (1998) El Plan de Estudios para el Siglo XXI. En Escuela de Ingeniería Industrial. 40 años de Historia y Dimensión Humana (1958-1998). Coordinadora: F. Ortiz. Dirección de Medios y Publicaciones de la Universidad de Carabobo. Venezuela
- ALONSO MARTÍN, P. (2009) Conocimiento de las competencias y metodología ECTS en alumnos de Magisterio de Educación Física de la Universidad de Huelva. Revista Iberoamericana de Educación n.º 48/5 – 25 de febrero de 2009 EDITA: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) Documento en línea, consultado en Marzo 2011. Disponible en <http://www.rieoei.org/2549.htm>
- CATALANO, A.; AVOLIO, S. y SLADOGNA, M. (2004) Diseño Curricular Basado en Normas de Competencia Laboral. Conceptos y Orientaciones Metodológicas. Cinterford. OIT
- COROMINAS, J. (2005) Breve Diccionario Etimológico de la Lengua Castellana. Tercera Edición. Editorial Gredos. Madrid España.
- LÉVY, J. y VARELA, J. (2005) Análisis Multivariado para las Ciencias Sociales. Pearson Educación S.A. Editorial Prentice Hall. Madrid. España
- OFICINA INTERNACIONAL DEL TRABAJO (2005) Recomendación 195 sobre el Desarrollo de los Recursos Humanos: Educación, Formación y Aprendizaje Permanente. Primera edición 2005. Ginebra
- PARDO Y RUIZ (2001). SPSS: Guía para el análisis de datos. Documento en línea consultado en Abril del 2006 <http://www2.uca.es/serv/ai/formacion/spss/Pantalla/inicio.pdf>
- RODRÍGUEZ, N. (1999) Selección Efectiva de Personal Basada en Competencias. Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional (CINTERFOR). Organización Internacional del Trabajo (OIT). Documento en línea consultado en Julio 2005 http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/doc/otros/sel_efe/
- RUEDA, A. (2009) Competencia, cualificación, sistema de cualificaciones profesionales y formación asociada a las cualificaciones, en Educación técnico-profesional. Retos actuales de la educación técnico-profesional Coordinadores: Francisco de Asís Blas y Juan Planells Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) Colección Metas Educativas 2021 Editan Fundación Santillana y OEI con el apoyo de la AECID. Documento en línea, consultado en Junio 2011. Disponible en <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article9242>
- UNIVERSIDAD DE CARABOBO (2011) Ingeniero Industrial. Documento en línea consultado en julio 2011. http://www.ing.uc.edu.ve/portal/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=74
- VARGAS, J. (2001) Las Reglas Cambiantes de la Competitividad Global en el Nuevo Milenio. Las Competencias en el Nuevo Paradigma de la Globalización. En: Revista Iberoamericana de Educación. Documento en línea consultado en Enero 2006. “De los lectores”. OEI. <http://www.oei.es>
- TEJADA, J. (2005) El Trabajo por Competencias en el Prácticum: Cómo Organizarlo y Cómo Evaluarlo. VIII Symposium Internacional sobre Prácticum y Prácticas en empresas en la formación universitaria, Poio, 30 de junio al 2 de julio. Documento en Línea consultado en Febrero 2007 <http://dewey.uab.es/grupocifo/Libros/Poio-practicum%20II.pdf>

Autorización y Renuncia

Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en las memorias de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito