

LECCIONES APRENDIDAS PARA EL DESARROLLO DEL TALENTO HUMANO EN UN ESCENARIO REAL DE APRENDIZAJE

LESSONS LEARNED FOR THE DEVELOPMENT OF HUMAN TALENT IN A REAL LEARNING SCENARIO

J. Escalante Euán¹
A. Pereyra Chan²
M. Chan Pavón³
A. García Lira⁴

RESUMEN

En esta investigación describimos los resultados obtenidos a partir del diseño e implementación de un modelo conceptual para evaluar el proceso de implementación de soluciones innovadoras a través de los pilares de la mentefactura. Su diseño resultó propicio para que los estudiantes pusieran en práctica sus conocimientos, la innovación, su imaginación y la creatividad para explorar e identificar soluciones de alto valor para un sistema inspirado en un escenario real de aprendizaje. Como insumos al proceso de evaluación incorporamos: la planeación del curso, la instrumentación didáctica, el calendario de actividades, rúbricas de evaluación, la plataforma en línea para el acceso a los contenidos del curso a través de (Microsoft TEAMS), las encuestas de entrada y de salida, así como diversas estrategias para la evaluación del aprendizaje. Los resultados sugieren hallazgos importantes, por ejemplo: más del 80% de los estudiantes evaluaron positivamente la estructura del proyecto como una excelente plataforma para mejorar su perfil de liderazgo, ya que les permitió mejorar sus competencias para la toma de decisiones. El 72% refirió que el proyecto les permitió poner a prueba su iniciativa para explorar alternativas de mejora, demostrar su entusiasmo y confianza hacia los retos que se le presentaron. Hoy día el proyecto se encuentra en su tercera edición y se prevé documentar y contrastar los resultados obtenidos durante el ciclo académico enero-junio 2023.

ABSTRACT

In this research we describe the results obtained from the design and implementation of a conceptual model to evaluate the process of implementing innovative solutions through the pillars of mindfacture. Its design was conducive for students to put their knowledge, innovation, imagination, and creativity into practice to explore and identify high-value solutions for a system inspired by a real learning scenario. As inputs to the evaluation process, we incorporate: the course planning, the didactic instrumentation, the calendar of activities, evaluation rubrics, the online platform for access to the course contents through (Microsoft TEAMS), the entrance surveys and output, as well as various strategies for learning assessment. The results suggest important findings, for example: more than 80% of the students positively evaluated the project structure as an excellent platform to improve their leadership profile, since it allowed them to improve their decision-making skills. 72% reported that the project allowed them to test their initiative to explore alternatives for improvement, demonstrate their enthusiasm and confidence towards the challenges that were presented to them. Today the project is in its third edition, and it is planned to document and compare the results obtained during the January-June 2023 academic cycle.

¹ Profesor investigador. Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán. jesus.escalante@correo.uady.mx

² Profesor. TecNM, Instituto Tecnológico de Mérida. andres.pc@merida.tecnm.mx

³ Profesor investigador. Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán. cpavon@correo.uady.mx

⁴ Profesor investigador. Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán. glira@correo.uady.mx

ANTECEDENTES

Hoy, la tecnología permite ya hacer más eficiente la cadena productiva, simular virtualmente la fabricación de un producto, prevenir y reparar averías en remoto, y flexibilizar la producción. Por otra parte, la manufactura 4.0 implica automatizar procesos, pero no se refiere únicamente a procesos productivos basados en materia prima para obtener un producto terminado, sino que, además se encarga de automatizar servicios; es decir procesos cotidianos a los que la gran mayor parte de la población se encuentra expuesta en su diario vivir. En este sentido, la robótica y la automatización están mejorando día a día los resultados de la industria, quedando grandes áreas de mejora que sólo pueden ser rentables mediante la innovación tecnológica y un cambio de modelo industrial. Por lo que, la Industria 4.0 no sólo afecta a las fábricas e industrias en las ventas o procesos logísticos, sino en toda la cadena de valor (Macías y González, 2017).

Desde hace más de una década Goñi (2012) explicaba la importancia del concepto Mentefactura y refirió que, uno de los grandes desafíos era transformar la industria para hacer más eficientes los procesos, incrementar la productividad y mantener la competitividad de las empresas con el fin de hacerle frente al mercado global, aprovechando el conocimiento y experiencia de las personas.

La Mentefactura al igual que la Manufactura es un proceso de producción que consiste en generar, transformar y utilizar en beneficio propio el conocimiento para ofrecer soluciones que satisfagan las necesidades empresariales (Goñi, 2012). Su objetivo principal es crear alternativas o soluciones que logren resolver las problemáticas de la industria a través de la Creatividad e Innovación de las personas, elemento principal en este nuevo modelo industrial, que a la par, será apoyado con el uso de las nuevas tecnologías pertenecientes a la Industria 4.0.

Es importante señalar las relaciones entre el conocimiento y la innovación, también identificar las corrientes y cómo surgen las ideas. Esto es posible observarlo en la Figura 1, en donde, a partir de las colisiones estaremos estimulando soluciones creativas, de alto valor y lo más importante generar escenarios que propicien una cultura innovadora (Botha, 2019).

Figura 1. *Los problemas y el conocimiento*



Fuente: Goñi (2012)

Planteamiento del problema

El despliegue de prácticas docentes y espacios reales de aprendizaje durante el confinamiento se vieron sensiblemente afectadas. Para facilitar el tránsito de los estudiantes al aula se propuso un enfoque innovador mediante la utilización tecnológica, el uso de materiales didácticos, así como el diseño de estrategias que favorecieran la construcción de un ambiente de aprendizaje para una selección de asignaturas de plan curricular del programa de ingeniería industrial.

Para la selección del curso y el caso de estudio contemplamos el impacto de las competencias de egreso, en algunos casos también la dimensión y alcance de la situación problema. Los desafíos que documentamos estuvieron vinculados a identificar soluciones innovadoras con énfasis a un programa de mejora continua y asociados a cada una de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la Mentefactura (Figura 2).

Figura 2. Etapas del proceso de transformación del conocimiento en la Mentefactura



Para esta investigación seleccionamos un modelo que nos permitió sistematizar la evaluación del aprendizaje y valorar en qué medida las experiencias de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura contribuyeron al fortalecimiento de las competencias genéricas, disciplinares y profesionales. El modelo marco para la formación de los estudiantes en la disciplina, estuvo acompañado de la plataforma en línea (Microsoft TEAMS, véase la Figura 3), la cual permitió la administración de los recursos, la gestión de las actividades de aprendizaje e implementar las encuestas de inicio, intermedia y al finalizar el curso, siendo una de las fases clave para el seguimiento académico de los estudiantes.

Figura 3. Plataforma Microsoft para la gestión del curso



Objetivos y pregunta de investigación

El propósito de la investigación fue documentar las lecciones aprendidas en un escenario real de aprendizaje con enfoque en las etapas del proceso de transformación del conocimiento en

la Mentefactura, empleando como estrategia el aprendizaje basado en proyectos (PBL). Para lograrlo, propusimos un modelo conceptual que nos permitiera documentar los resultados de las diferentes fases del proceso.

Según Saenz (2012) algunos beneficios son:

- Desarrollar la capacidad de aprendizaje de los participantes.
- Promover la participación y empoderamiento de los actores que intervienen en el proyecto.

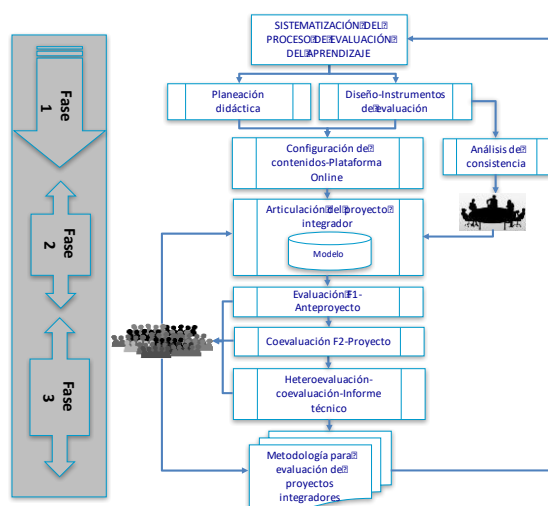
Aprendizaje basado en proyectos

Proveer un adecuado sistema de aprendizaje, los estudiantes aprenden a asumir la función formativa, supervisando ellos mismos lo que aprenden. Sin embargo, la función sumativa no puede desligarse porque de alguna forma se debe comprobar hasta qué punto los evaluados han aprendido lo que se supone deben aprender (Fuertes et al., 2015). Los modelos utilizados tradicionalmente centran la evaluación en cogniciones aisladas sin considerar su conexión con el marco de conocimientos general y personal del alumno, esta tendencia no favorece la construcción del conocimiento y se vuelve obsoleto para las tendencias y necesidades actuales en la educación.

Un modelo de evaluación que encaja con el PBL es aquel por competencias. Éste se orienta a evaluar las competencias en los estudiantes, teniendo como referencia el desempeño de estos ante las actividades y problemas del contexto profesional, social, disciplinar e investigativo (Figura 4). Esto privilegia el desempeño del estudiante ante actividades reales o simuladas propias del contexto. De igual manera ofrece resultados de retroalimentación cuantitativa, así como cualitativa según (Brown & Pickford, 2013). A continuación, se formula la pregunta que enmarcó la investigación:

¿Cuáles fueron las lecciones aprendidas del proceso de evaluación con enfoque a las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la Mentefactura?

Partiendo de esta reflexión se declara objetivo de investigación documentar las lecciones de aprendizaje mediante la aplicación de las etapas del proceso de transformación del conocimiento con énfasis en la mentefactura.

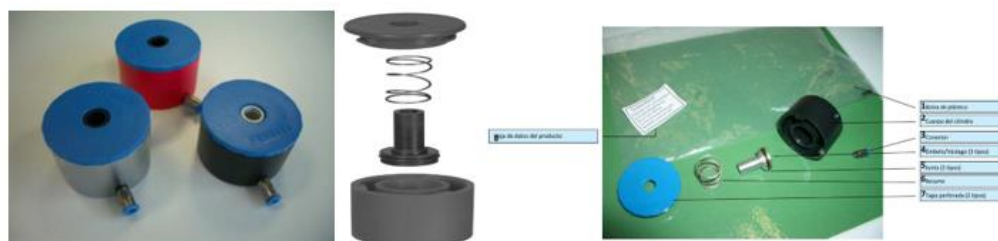
Figura 4. Modelo conceptual para la evaluación del aprendizaje

METODOLOGÍA

Materiales

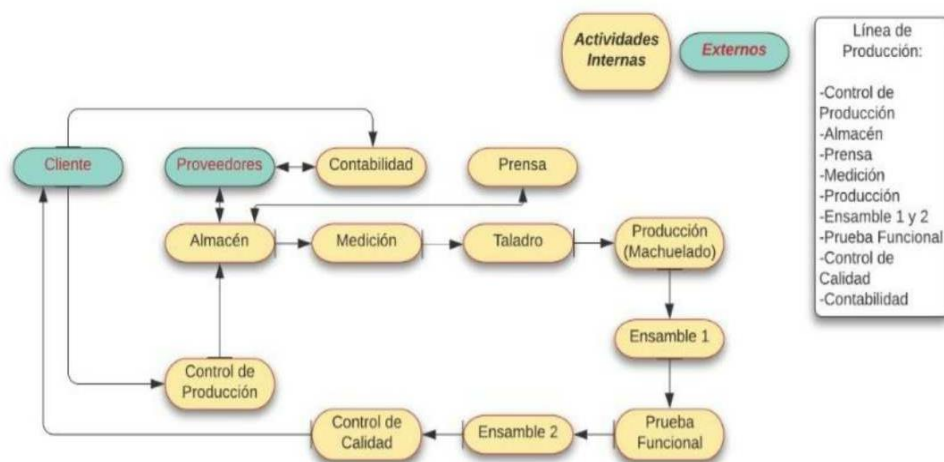
Kit didáctico para identificar soluciones de mejora continua

El caso plantea como eje de análisis que cierta fábrica de cilindros neumáticos de simple efecto (Figura 5) demanda en promedio 60 émbolos que deberán ser ensamblados en una línea de montaje y de acuerdo con el flujo que se describe en la Figura 6. Todos los componentes deberán ser adquiridos de los proveedores y que se enviarán al almacén de materias primas. La política se definió de manera simple, si el inventario que tienen en almacén es menor al stock de seguridad se emite la orden de compra de acuerdo con las necesidades del cliente (lote de entrega establecido para el proveedor). El ciclo productivo, inicia con una capacidad de inventario para producir 5 unidades de cada producto.

Figura 5. Componentes del producto

Estructura del Proyecto

El proyecto consistió en identificar las áreas de oportunidad a lo largo de la cadena de valor del sistema. La Figura 6 describe el flujo del proceso para el ensamble de cilindros de simple efecto.

Figura 6. Diagrama de flujo del proceso

Sin embargo, dado de que el proceso de ensamble la conforman una selección de simples operaciones, la simulación del sistema sigue suponiendo desafíos importantes para identificar mejoras en los tiempos de entrega, calidad y eficiencia.

Indicadores de desempeño

Los estudiantes participaron en diversas fases de simulación con una duración de 15 minutos cada una. En las primeras, tuvieron la oportunidad de experimentar la importancia que juega su rol en el sistema. Además, de contribuir en la identificación de áreas de oportunidad a través del trabajo colaborativo. Las siguientes fases se valoraron a través de los siguientes indicadores de desempeño (KPIs):

- Confiabilidad en la entrega mayor al 80%
- Coeficiente de re-trabajo menor al 8%
- Incremento del 20% en las ganancias
- Sobreproducción (penalización)

La puntuación final se obtuvo con base en las mejoras obtenidas a partir de la ronda 1.

Diseño de la herramienta para el acopio de información

Respecto a los instrumentos de evaluación antes de ser empleados fueron valorados de forma colegiada por profesionales expertos del área, mediante la plataforma en línea durante el mes de junio del 2022 antes de iniciar el curso. A través de los pre-test se verificaron la coherencia semántica y discriminación de aquellos reactivos que resultaron confusos o inconsistentes. La encuesta de salida incluyó el perfil del participante, 4 reactivos relacionados con las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura (véase la Tabla 1) y otra asociada los resultados obtenidos en los indicadores de desempeño. También se incorporó una sección relacionada con la experiencia previa del participante en proyectos afines, el cumplimiento de sus expectativas al finalizar el proyecto, entre otros aspectos vinculados con la dinámica del proyecto.

Tabla 1. *Etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura (IDEA)*

Dimensiones	Descripción
ID del problema	Comprender la problemática o necesidad a resolver, recopilar información, consultar varias fuentes para alimentar el conocimiento.
Desarrollo y transformación del conocimiento	Análisis y procesamiento de la información tanto almacenada como la obtenida para representar el concepto de la solución a la problemática de manera relevante y diferente.
Evaluación de la solución	Evaluar la utilidad de la solución, si es efectiva para resolver la problemática o no (prueba y corrección).
Aplicación de la solución	La salida del proceso en la cual se lleva a cabo la implementación de la solución en el ambiente real de aprendizaje.
KPIs	Valoración del grado del cumplimiento de los indicadores de desempeño.

Dimensiones de la evaluación

La herramienta se diseñó en dos dimensiones, la primera responde al acopio de datos cuantitativos para estudiar la estructura, organización y el alcance del proyecto como agente catalizador para el desarrollo del talento humano ante situaciones que impliquen la aplicación de las etapas del proceso de transformación del conocimiento con énfasis en la mentefactura ante un contexto asociado a un programa de mejora continua y por ende la búsqueda de soluciones innovadoras. La segunda dimensión fue útil para determinar en qué medida el proyecto fortaleció la asimilación de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura (IDEA). Siendo: La Identificación del problema, Desarrollo y transformación del conocimiento, Evaluación de la solución y la Aplicación de la solución contrastándolos con los indicadores de desempeño declarados en el objetivo marco del proyecto (KPIs).

Software

Para el análisis de los resultados utilizamos el software RStudio (versión 0.99.491). El acopio de los datos analizados corresponde a un conjunto de variables que se obtuvieron durante la evaluación de salida al finalizar la implementación del proyecto.

Métodos

Los métodos sugeridos nos permitieron analizar la estructura común de las distintas tablas de datos, poniendo de manifiesto cuáles son los elementos heterogéneos, es decir, diferentes al resto. Además de que pudimos cuantificar la semejanza global existente entre ellos con indicadores parciales de acuerdo con la metodología de (Bécue & Pagès, 2008).

Análisis factorial múltiple (AFM)

Es un método factorial que permite el análisis simultáneo de varios grupos de variables dado un conjunto de individuos (Abdi et al., 2013; Escofier y Pagès, 2008). El AFM es considerado como un Análisis de Componentes Principales ACP, dada la influencia y equilibrio entre los grupos y las variables, éstas últimas pueden ser diferentes incluso en naturaleza y número. La única restricción es que las variables que integran un grupo sean de la misma naturaleza, cuantitativa o cualitativa. El AFM tiene como objetivo comparar las tipologías de los individuos a nivel global y grupal. El objetivo del análisis es valorar la estabilidad de los resultados obtenidos en un ACP. La estructura de los datos parte de una tabla X compuesta

de I filas y K columnas que proporcionan cada uno de los i individuos de una población de las medidas de K variables. Los pasos para este análisis son los siguientes:

1. Análisis parcial. Efectúa un ACP normado de cada tabla de datos ($k=1, \dots, K$) y retiene el primer valor propio de cada una de ellas.
2. Análisis global. Realiza un ACP de la tabla global que resulta de yuxtaponer todas las tablas, a las que previamente a cada una se las ponderó por el inverso del primer valor propio obtenido en la primera etapa. Mediante esta ponderación es posible mantener la estructura de cada tabla, ya que todas las variables han recibido la misma ponderación, pero consigue equilibrar la influencia de los grupos, ya que la inercia máxima de cada una de las nubes de individuos definida por los distintos grupos, con valor de 1 en cualquier dirección.

El coeficiente RV puede ser utilizado como medida de similitud entre dos configuraciones, se define como el producto escalar entre pares de matrices (el producto de Hilbert-Schmidt) (Lebart et al., 2000; Pagès, 2004). Este producto escalar induce una norma y, por lo tanto, una distancia. Si la correlación vectorial entre dos matrices es igual a la unidad, eso significa que ambas matrices son equivalentes en el sentido de que ambas estructuras son congruentes, es decir cuanto más próximo a uno, más similares serán las estructuras. En contraste, si los resultados son iguales a cero significa que no existe relación entre las variables de los dos grupos considerados. Esta medida es completada con los coeficientes Lg que pueden ordenarse en una matriz de orden $K \times K$ y que miden la dimensionalidad (número de factores de inercia considerable) de cada grupo.

RESULTADOS

La población la conformaron 95 estudiantes de las asignaturas: Estadística Inferencial II (30), Control Estadístico de la Calidad (30) y Planeación y Diseño de Instalaciones (35). La dinámica de roles se caracterizó por actividades orientadas hacia Dirección (toma de decisiones durante la simulación) y de supervisión (actividades operativas). La Tabla 2 describe otras características relevantes respecto al perfil de los participantes, grupos y semestres equivalentes, ambos pertenecientes al modelo educativo vigente del programa de ingeniería industrial del TecNM-ITMérida.

Tabla 2. Estadística descriptiva del perfil de la muestra

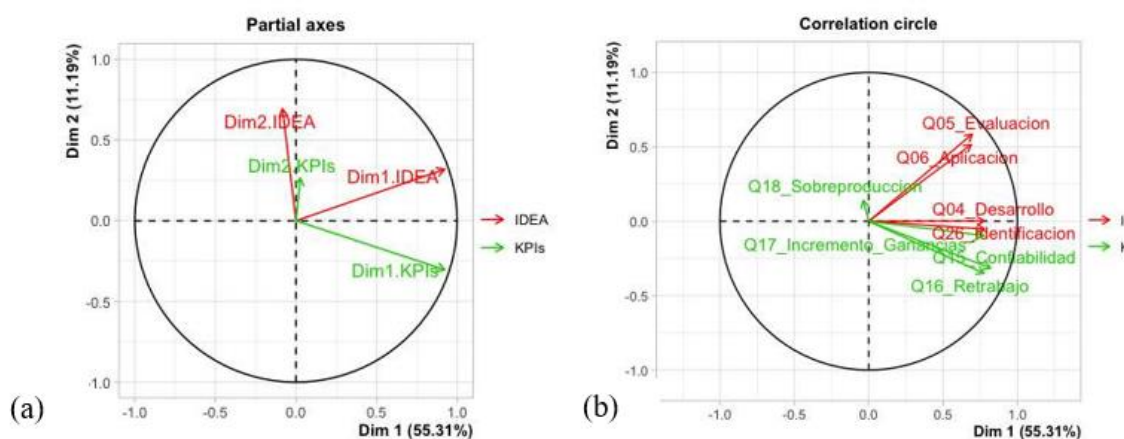
Género		Roles		Promedio final		Asignatura	Semestre
Hombres	51%	Dirección	20%	Min	79	EI2	4º
Mujeres	49%	Supervisión	80%	Media	84	CEC	5º
				Max	100	PDI	7º

programas de mejora continua. Respecto a la pregunta si la configuración del proyecto les permitió cumplir sus expectativas (CE) y si el proyecto les resultó estimulante (E), ambos rubros fueron valorados positivamente con una media del 92%. La Figura 7 describe otros aspectos importantes relacionados con la estructura del proyecto.

Figura 7. Resultados del proyecto

A partir de los resultados representados en la Figura 7 se desprende de que para el 8% de los participantes que expresaron que la actividad no les resultó estimulante y tampoco cumplieron sus expectativas, se deduce que hasta el momento del estudio no habían tenido experiencia en actividades similares o en su caso muy poca experiencia. En contraste, con aquellos que cumplieron sus objetivos (92%) y que además el proyecto les resultó sumamente estimulante.

En la Figura 8a se observan las dos dimensiones estudiadas IDEA y KPIs. Se puede inferir que, más del 55% de ellas están agrupadas en un mismo plano factorial. Por lo que fue posible explicar ambas variables están fuertemente vinculadas al desarrollo y fortalecimiento de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la Mentefactura, producto de las experiencias y lecciones aprendidas inherentes al proyecto. La mayoría de los vectores que representan las variables de estudio (IDEA y KPIs) ilustran un ángulo con un comportamiento estable en un primer plano factorial (Figura 8a).

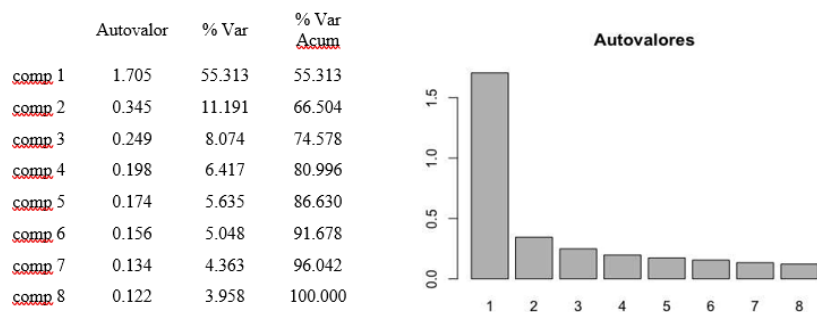
Figura 8. Grupos de variables de análisis (a) y correlación (b)

La Figura 8b desagrega los ítems asociados a cada variable de interés, es sumamente útil para identificar el grado de asociación, así como, las contribuciones para comprender el proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura. A este respecto, se infiere que el Confiabilidad para el cumplimiento de las entregas a tiempo, el incremento de las ganancias y la reducción del trabajo estuvieron fuertemente correlacionadas con las etapas de Identificación de problemas y el Desarrollo de Soluciones. En contraste, para poder reducir la Sobreproducción en el sistema, los resultados nos demuestran que los participantes recurrieron a esfuerzos importantes para evaluar la utilidad de la solución. Es decir, si es efectiva para resolver la problemática o no (prueba y corrección). Asimismo, valorar los resultados de salida del proceso a través de los KPIs. Esto se puede contrastar con los resultados complementarios de los sondeos en donde los estudiantes plantearon los siguientes argumentos: *el proyecto les permitió ser un referente de motivación para sus compañeros, consolidar su participación en las diferentes fases, presentar ideas de forma clara y articulada, finalmente fue posible deducir que la estructura del proyecto les permitió demostrar sus destrezas de liderazgo ante situaciones difíciles.*

En síntesis, podemos concluir que las representaciones de los dos grupos de análisis sobre los dos primeros ejes globales recogen una realidad común para las variables de estudio. Los dos factores globales que fueron extraídos para el análisis están igualmente afectados por los dos enfoques vinculados al desarrollo y fortalecimiento de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura adquiridas durante la implementación del programa de mejora continua. Además, los valores próximos a la unidad explican una dirección de inercia importante para cada uno de los roles y su impacto en las actividades de Dirección y Supervisión.

Finalmente, los comportamientos de las variables latentes se explican en la proyección global de los planos principales. Hemos incorporado y desagregado al estudio las variables respuesta tales como (IDEA) y (KPIs). Se destaca, el argumento de los participantes respecto a la experiencia de los participantes en proyectos previos.

Figura 9. Autovalores globales



Para analizar la correlación entre los factores parciales de cada una de las variables y las componentes principales, donde los resultados de salida los resumimos en la Figura 9 y la Tabla 3. En ella se observa que, en el primer eje están representadas las principales características, semejanzas y diferencias de las variables con cada uno de sus pesos factoriales: Confiabilidad de entrega (0.804), Desarrollo (0.784), Identificación (0.781),

Incremento de ganancias (0.768), Retrabajo (0.759), Evaluación (0.710) y aplicación (0.713). En el segundo eje lo conforma la sobreproducción (0.842) como el ítem predominante. Hemos discriminado los últimos tres componentes, ya que, las variables están representadas particularmente en los primeros dos.

Tabla 3. Coeficientes de correlación entre los factores parciales

	coord. Dim.1	coord. Dim.2	coord. Dim.3	coord. Dim.4	coord. Dim.5
Q03_Expectativa	0.057	0.489	0.869	-0.050	-0.005
Q26_Identificacion	0.781	-0.003	-0.009	0.145	-0.428
Q04_Desarrollo	0.784	-0.082	0.032	0.034	-0.429
Q05_Evaluacion	0.710	0.140	-0.103	-0.529	0.083
Q06_Aplicacion	0.713	0.250	-0.194	-0.439	0.090
Q15_Confiabilidad	0.804	-0.120	0.076	0.281	0.062
Q16_Retrabajo	0.759	-0.110	0.052	0.329	0.340
Q17_Incremento_Ganancias	0.768	-0.035	0.036	0.114	0.311
Q18_Sobreproduccion	-0.037	0.842	-0.408	0.339	-0.015

CONCLUSIONES

A través de la combinación de técnicas factoriales nos permitieron el tratamiento simultáneo desde un punto de vista descriptivo el grado de asimilación del desarrollo y fortalecimiento de las etapas del proceso de transformación del conocimiento en la mentefactura adquiridas durante la implementación del programa de mejora continua. Quienes valoraron el proceso a través de variables nominales. La naturaleza exploratoria de la técnica tuvo la ventaja de que los datos expresan de forma factorial la relevancia para cada grupo de individuos, dotando al estudio importancia relativa y global. La metodología ha proporcionado indicadores y gráficos que midieron la similitud entre los perfiles de los grupos de estudio respecto a las variables dependientes e independientes vinculadas al perfil de los encuestados. Futuras investigaciones nos orientan a explorar nuevos hallazgos, incorporando al estudio factores alternos como: el compromiso, la responsabilidad e iniciativa, así como, extender este estudio hacia los impactos de estos mismos factores en las prácticas profesionales. A continuación, en la Tabla 4 se refieren las reflexiones finales de algunos participantes.

Tabla 4. Lecciones aprendidas

En general buena dinámica en el desarrollo de la materia, la aplicación del software RStudio para realizar ejercicios me pareció muy buena para implementar nuevas herramientas de trabajo, siempre con la asesoría del profesor y aclaración de dudas.

El uso del software si cumplió mis expectativas, el realizar las lecciones con una práctica fue de mucha ayuda, puesto que se comprendían mejor los temas.

Me agradaron las herramientas enseñadas ya que se implementaron al largo del curso en las diferentes tareas, además de que consideran que son herramientas que nos serán de utilidad más adelante, estoy satisfecha con el curso y lo aprendido

Lo que me gusto de la materia fue que el profesor nos estimulaba bastante con las diferentes actividades que llevamos a cabo. La verdad a veces si sentía bastante pesado los proyectos o tareas pues nunca había trabajado de esta forma, pero al realizarlas y lograr los diferentes objetivos me sentí satisfecho. Por último, me queda agradecerle al profe las diferentes herramientas y aplicaciones que nos enseñó, porque sé que nos van a servir en nuestro futuro como ingenieros.

Me llevo muchos aprendizajes de esta materia, no solo los relacionados con la materia sino también la capacidad de implementar estos conocimientos en la vida profesional. El profesor fue una guía muy fundamental y siempre estuvo para resolver y apoyarnos en todo.

Me gustó que durante el curso se resolvieron y analizaron problemas muy apegados a la complejidad de los entornos reales de trabajo donde en un futuro nosotros como profesionistas nos desenvolveremos.

Fue de mi agrado la asignatura, debido a que logré aprender diversos métodos de localización y conceptos que no conocía anteriormente, en lo personal, mi parte favorita del curso fue la práctica final de simulación, ya que pudimos aplicar todo lo visto a lo largo del semestre.

Me pareció muy oportuna la planeación de la asignatura, el interés del profesor por enseñar, aprecio mucho su esfuerzo y me gustó mucho la asignatura

BLIBLIOGRAFÍA

- Abdi, H., Williams, L., & Valentin, D. (2013). Multiple factor analysis: Principal component analysis for multitable and multiblock data sets. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 5(5), 149–179. <https://wires.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/wics.1246>
- Bécue, M., & Pagès, J. (2008). Multiple factor analysis and clustering of a mixture of quantitative, categorical and frequency data. *Computational Statistics and Data Analysis*, vol. 52(6), pp. 3255–3268. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S016794730700360X>
- Botha, A. (2019). A mind model for intelligent machine innovation using future thinking principles. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 30(8), pp. 1250–1264. https://www.researchgate.net/publication/333430976_A_mind_model_for_intelligent_machine_innovation_using_future_thinking_principles
- Brown, S. y Pickford, R. (2013). *Evaluación de habilidades y competencias en educación superior*. Editorial Narcea
- Escofier, B., & Pagès, J. (2008). *Analyses Factorielles simples et multiples. Objectifs, méthodes et interprétation* (4ª Ed.). Dunod
- Fuertes, G., Vargas, M., Soto, I., Witker, K., Peralta, M., & Sabattin, J. (2015). Project-Based Learning versus Cooperative Learning courses in Engineering Students. *IEEE Latin America Transactions*, 13(9), 3113–3119. <https://researchers.unab.cl/es/publications/project-based-learning-versus-cooperative-learning-courses-in-eng>

- Goñi, J. (2012). *Mentefactura. El cambio de modelo productivo, Innovar sobre los intangibles del trabajo y de la empresa*. Ediciones Díaz de Santos
- Lebart, L., Salem, A. y Bécue, M. (2000). *Análisis estadístico de textos*. Editorial Milenio
- Macías, A. y González, A. (2017). De las manufacturas a las mentefacturas: Yachay y la transición hacia una economía del conocimiento en Ecuador. *Revista Universidad San Gregorio de Portaviejo* (17). <http://201.159.222.49/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/290>
- Pagès, J. (2004). Multiple factor analysis: Main features and application to sensory data. *Revista Colombiana de Estadística*, vol. 27(1). <https://www.redalyc.org/pdf/899/89927101.pdf>
- Saenz, A. (2012). *El Éxito de la Gestión de Proyectos. Un enfoque entre lo tradicional y lo dinámico*. [Tesis Doctoral, Universitat Ramon Llull]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/117483#page=1>