



DESARROLLO DE LA LÚDICA GINTEX “GERENCIA INTEGRAL CON INGENIERÍA INDUSTRIAL BASADA EN UN MODELO TEXTIL” COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA INTEGRAL DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL Y COMO MODELO BASE PARA LA APLICACIÓN DE NUEVAS METODOLOGÍAS ACTIVAS

Paula Milena Ríos González, Martha Carolina Lima Rivera, Erika Justine Cardona Parra

**Universidad Católica de Pereira
Pereira, Colombia**

Resumen

GINTEX es una metodología activa que parte de la idea básica de una fábrica de camisas desarrollado anteriormente en otros proyectos, pero que reestructura por completo su desarrollo como lúdica hasta llegar a ser una gran fábrica textil en la que se le permite a los participantes tener una alta cercanía con las características reales de una empresa de este sector, experimentando desde roles gerenciales y administrativos, hasta roles del área operativa, para finalmente, a través de un software de costeo y producción, comparar el rendimiento económico de cada una de las empresas en competencia y concluir acerca de la operación de las mismas.

GINTEX se desarrolla en dos escenarios básicos que representan inicialmente a la fábrica textil empírica en la que no hay intervención alguna de la ingeniería y por ende se generan grandes desperdicios de materia prima, cuellos de botella, entre otros y, posteriormente, se presenta una reestructuración de dicha fábrica textil introduciendo nueva tecnología y herramientas de la Ingeniería Industrial para optimizar y estandarizar los procesos desarrollados. Finalmente, mediante el uso de una matriz financiera que se aplica al final del periodo de producción en la lúdica y que detalla los Costos de Producción, Capacidad Real e Instalada, Punto de Equilibrio, Estado de Resultados, entre otros, de ambas empresas se determina el rendimiento de las mismas y cuál de las dos es más rentable y sostenible.

GINTEX es ideal para tratar temas como trabajo en equipo, Negociación, Liderazgo, Mejora Continua, Gestión y Control total de la Calidad, Lean Manufacturing, Ordenes de Producción, Capacidad Real e Instalada, Punto de Equilibrio, Sistemas de Costeo, Estado de Resultados, Control de Inventarios, entre otros; además permite generar dentro de la organización una mentalidad de cambio, logrando de esta manera que los participantes se percaten de la importancia del proceso que están llevando a cabo y finalmente puedan llegar a tomar decisiones acertadas para la optimización del proceso.

En conclusión, más que una lúdica, GINTEX es un modelo a seguir para crear nuevas metodologías activas enfocadas a suplir las necesidades puntuales que se dan en el proceso enseñanza-aprendizaje de la ingeniería.

Palabras clave: fábrica textil; sistemas de producción; metodologías activas

Abstract

GINTEX is an active methodology that starts from the basic idea of a shirt factory developed previously in other projects, but that completely restructures its development like playful until becoming a great textile factory in which the participants are allowed to have a High proximity to the real characteristics of a company in this sector, from managerial and administrative roles, to operational area roles, and finally, through costing and production software, to compare the economic performance of each of the companies in competence and conclude about the operation of the same.

GINTEX is developed in two basic scenarios that initially represent the textile empirical factory in which there is no intervention of the engineering and therefore generates great waste of raw material, bottlenecks, among others and, later, a restructuring is presented for this textile factory introducing new technology and tools of Industrial Engineering to optimize and standardize the processes developed. Finally, using a financial matrix that is applied at the end of the production period of the playful and that details Production Costs, Actual and Installed Capacity, Balance Point, Income Statement, among others, of both companies, is determined the performance of the same and which of the two is more profitable and sustainable.

GINTEX is ideal for dealing with issues such as teamwork, Negotiation, Leadership, Continuous Improvement, Total Quality Management and Control, Lean Manufacturing, Production Orders, Real and Installed Capacity, Balance Point, Costing Systems, Income Statement, Inventory Control, among others; In addition, it allows the generation of a change mentality within the organization, thus enabling participants to become aware of the importance of the process they are carrying out and finally they can make good decisions to optimize the process.

In conclusion, rather than a playful one, GINTEX is a model to be followed to create new active methodologies focused on meeting the specific needs that occur in the teaching-learning process of engineering.

Keywords: *playful; textile factory; technology; production systems; active methodologies*

1. Introducción

Dado el actual, creciente y vertiginoso proceso de desarrollo de las empresas, el exigente mercado actual, la popularización de los sistemas de gestión de calidad y la inminente y arrasadora globalización del siglo XXI, se hace necesario para las organizaciones contar no sólo con las herramientas adecuadas sino también con capital humano entrenado para estar a la vanguardia de todos estos cambios.

Entre las variables que hacen parte del problema se encuentra la necesidad de contar con los elementos requeridos para competir con las grandes empresas a través de la adquisición de certificaciones en normas de calidad que permitan demostrar que los productos de la misma cumplen con las especificaciones establecidas por el mercado; la dificultad a la que se enfrentan los gerentes a la hora de explicar y dar a conocer a los miembros de la organización el proceso de certificación y la importancia que éste tiene para la empresa; la carencia de personal altamente cualificado para afrontar las contingencias, solucionar los problemas reales del día a día en las empresas y trascender la teoría que aprendieron en sus universidades a la práctica que demanda el sector empresariales; y, finalmente, la adopción de enfoques basados en los procesos que obligan a las empresas a registrar y sistematizar todas y cada una de las actividades que realizan, con la finalidad de optimizar cada proceso y por ende generar competitividad.

Así pues, el objetivo principal del proyecto es generar a través de la lúdica GINTEX, un modelo para implementar los conceptos y herramientas propias de la Ingeniería Industrial en la enseñanza de la misma y en cualquier proceso productivo, permitiendo interrelacionar la teoría con la práctica, y generando en el estudiante un sentido común y crítico que le permita aprender y aprehender, apropiándose de ésta manera no sólo de los conceptos sino de las acciones inmediatas necesarias para la Gestión Integral de la Ingeniería Industrial (Diagnóstico-acción).

2. Justificación

El Proceso enseñanza-aprendizaje, así como la metodología empleada para transmitir el conocimiento, son fundamentales para la formación integral del talento humano, donde la escuela constructivista juega un papel de especial importancia en dicho proceso de formación del individuo desde la perspectiva teórico-práctica, partiendo de los conocimientos iniciales del mismo, para posteriormente transformarlos en las competencias necesarias para lograr su desempeño exitoso en cualquier campo, tanto personal como empresarial. (Cardona *et al.*, 2013)

Asimismo, la utilización de metodologías activas al interior tanto de las aulas de clase como del entorno empresarial, permite generar nuevas y novedosas formas de transmitir el conocimiento y la experiencia a través de un acercamiento simulado e hipotético con la realidad, teniendo en cuenta todas las posibles variables inmersas en la situación planteada, y moldeando ésta de manera tal que presente la cantidad de retos que sea necesario para lograr la asimilación completa de los conceptos a enseñar o reforzar.

GINTEX es no sólo un modelo de metodología activa para integrar todas las áreas propias de la Ingeniería Industrial en la simulación de un proceso textil, sino que es un modelo base para reconstruir una serie de lúdicas o metodologías activas en torno a la investigación de operaciones, producción y estadística que si bien tienen un enfoque útil para el proceso enseñanza-aprendizaje, no han sido explotadas en la parte comercial como un producto terminado bien presentado, y con todas las instrucciones y herramientas necesarias para ser replicadas y comercializadas.

3. Objetivo

Desarrollar la lúdica GINTEX “Gerencia Integral con Ingeniería Industrial basada en un modelo textil” como herramienta para la enseñanza integral de la Ingeniería Industrial y como base para la aplicación de nuevas metodologías activas.

4. Antecedentes

GINTEX tiene sus orígenes en la idea básica de una fábrica de camisas desarrollado por el grupo de investigación de la Universidad Tecnológica de Pereira, GEIO: mejorada en el proyecto de grado titulado “IMPLEMENTACIÓN DE LOS CONCEPTOS LEAN MANUFACTURING EN LA LÚDICA “FABRICA DE CAMISAS” PARA MEJORAR Y OPTIMIZAR EL PROCESO DE PRODUCCION EN LAS ORGANIZACIONES CON BASE A LAS NORMAS TÉCNICAS DE CALIDAD ISO 9001:2008” (Cardona *et al.*, 2013) desarrollado por las estudiantes Justine Cardona y Jennifer Forero, y ahora reestructurada en el Semillero de Investigación GIMACA de la Universidad Católica de Pereira bajo la tutoría de la Ingeniera Justine Cardona, de la mano con las ingenieras Paula Ríos y Carolina Lima, contando además con el apoyo de los estudiantes miembros del semillero.

5. Referente Teórico

Para las empresas de la actualidad, sumergidas en ésta inminente y acelerada globalización, en la que cualquier acción puede ser determinante para el futuro de la empresa, los sistemas productivos han trascendido de su concepto más básico: Entradas (materias primas), Procesos (transformación de las materias primas) y Salidas (producto final), pasando a ser sistemas mucho más complejos en los que intervienen

los diferentes agentes interesados (clientes, proveedores, trabajadores, vendedores, etc).

Dichos sistemas requieren de procesos de mejora continua que se den en todas las direcciones de la organización, y es necesario crear sinergia entre los operarios y los directivos; Por ejemplo, para el sistema de producción Toyota (Lean manufacturing) cada miembro de la empresa es clave dentro de la misma, y por ende debe ser capacitado constantemente e informado de todos los cambios o mejoras que se implementen; Así, una de las claves del éxito de este sistema es el compromiso que adquieren todos los trabajadores a la hora de vincularse a la empresa, ya que de cada uno de ellos depende el nivel de calidad de cada producto, que el proceso se desarrolle bajo los estándares establecidos, que se corrijan a tiempo los errores o fallas detectadas y lo más importante, la creatividad e imaginación de cada empleado es fundamental para el desarrollo de la organización.

De esta manera, se hace absolutamente necesario formar Ingenieros Industriales capacitados para optimizar cualquier proceso productivo, solucionadores de conflictos y hábiles a la hora de ejecutar acciones de mejora inmediatas para la resolución de problemas, Ingenieros capaces de ejercer una gestión integral en todos los procesos. Es así que se despliega la búsqueda e implementación de nuevas estrategias para la enseñanza en la educación superior, procurando trascender del conductismo al constructivismo, pasar de la teoría a la práctica, del leer y repetir al hacer.

Según Senge se aprende con experiencia " aprendemos haciendo "(Senge, 2005), los niños al jugar y divertirse con sus amigos simulan aspectos de la vida cotidiana que ellos han vivenciado con anterioridad o simplemente recrean escenarios que se imaginan, podrían presentarse en algún momento de la vida y es por medio de este proceso que ellos pueden desarrollar principios y maneras de como interactuar o relacionarse con otros niños, es más en algunas ocasiones pueden éstos juegos darles las bases de cómo comportarse o las actitudes que podrían tomar frente a diferentes situaciones que se les presenten, aprendiendo de las experiencias vividas dentro del juego y observando los puntos de vista y actitudes de los demás niños; es pues como desde un ejercicio tan básico como lo es un juego de niños podemos observar los principios básicos de la lúdica como fuente de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo es importante tener en cuenta que en la actualidad se pretende formar estudiantes y aprendices con capacidades para enfrentar el mundo de manera autónoma y con capacidades de tomar decisiones en situaciones adversas en las cuales tal vez no se les ha preparado previamente; es así como el concepto de aprendizaje constructivista que se desarrolla por medio de la creación de las lúdicas con contenido académico permite rescatar algunos aspectos relevantes del constructivismo en los procesos de formación universitaria contemporáneos, que avalan la importancia de desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje donde el estudiante sea un artífice importante de su propio proceso de formación profesional, dejando al docente sólo como un tutor o guía de dicho proceso, en especial cuando el constructivismo, como postura del aprendizaje y la enseñanza, plantea "la existencia y prevalencia de procesos". (Díaz,1999).

Finalmente, según Gaete, "Los micromundos mejoran la experiencia educativa ya que promueven el pensamiento crítico y las habilidades analíticas, ofreciendo a los estudiantes un nivel más profundo en la dinámica de intercambio político, el fomento de las competencias de comunicación oral y escrita y el fomento de la confianza de los estudiantes", beneficios que avalan de manera clara la utilización de estrategias y didácticas de enseñanza-aprendizaje, en donde el estudiante adquiera un mayor protagonismo e interacción con sus conocimientos, habilidades y compañeros de clase. (Gaette, 2010)

6. Metodología

GINTEX ha sido desarrollada haciendo uso de la investigación exploratoria, descriptiva, analítica y cualitativa. Asimismo, es una metodología activa dirigida a todos los estudiantes de ingeniería industrial y/o carreras afines que incluyan dentro de su pensus académico materias del área de producción; como también está dirigida a todas aquellas empresas que deseen mejorar su proceso productivo a través de la implementación de la Ingeniería industrial en el mismo.

7. Descripción de GINTEX como metodología activa.

GINTEX es la simulación de una fábrica textil, que fabrica camisas (estilo camibuses) en tallas S, M, L, XL de diferentes colores tanto de tela como de acabados, manga corta y manga larga. (Esto depende del enfoque de producción que desee darle el director de la lúdica).

Para dar inicio a la lúdica se debe tener presente contar con un aula adecuada para el desarrollo de la misma, esto es, que cuente con el espacio suficiente para organizar los puestos de trabajo, mesas en vez de pupitres individuales, luz y ventilación adecuadas.

Los directores de la lúdica tendrán como apoyo el “Manual de Usuario” en el cual se explica paso a paso las diferentes alternativas existentes para jugar GINTEX, así como las ventajas de cada una de ellas. Sin embargo, sea cual sea la alternativa elegida existe un procedimiento en común que se describirá a continuación:

El director de la lúdica debe conformar grupos de por lo menos 12 integrantes cada uno, los cuales, una vez se ha realizado la explicación de los elementos clave a tener en cuenta tanto de la empresa como del proceso productivo (Nombre, misión, visión, logo, productos que ofrece, partes del producto, entre otras), nombrarán entre sus integrantes: un GERENTE y un JEFE DE PRODUCCION, quienes serán los encargados de dirigir el proceso de planeación y producción al interior de su equipo, respectivamente.

Posteriormente se procede a dar las instrucciones particulares a cada empresa, teniendo presente que las etapas del proceso son:

- TRAZADO Y CORTE
- ENSAMBLE (MANGA DERECHA, MANGA IZQUIERDA, CUELLO, BOLSILLO)
- BOTONES
- DOBLADO
- CONTROL DE CALIDAD
- EMPACADO

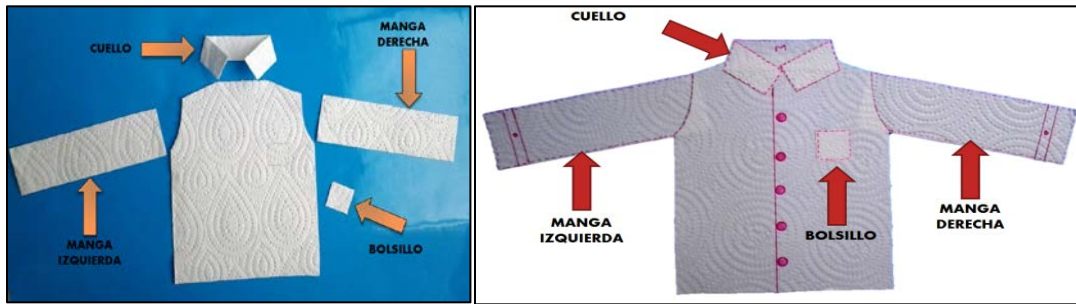
Adicionalmente, se debe tener en cuenta que según el modelo de lúdica elegida (descrita en el manual de usuario), existirá una empresa sin herramientas y una empresa con herramientas. La primera consiste en una empresa que realiza su proceso de producción de manera empírica y artesanal, recibe instrucciones mínimas para el desarrollo de la lúdica, sus moldes de trazado son en cartulina blanca (difíciles de diferenciar unos entre otros), el ensamble de cada una de las piezas se hace a través de aproximaciones (tanteo), el trazado de botones es bastante complejo y artesanal, y regularmente al hacer el control de calidad la mayor parte de las camisas son outlet o pérdida total.

La segunda empresa se encargará de fabricar la misma orden de producción, pero su planta contará con una distribución de los puestos de trabajo previamente establecido, adicionalmente, contará con una serie de herramientas que le facilitarán el trabajo considerablemente a cada una de las estaciones y subestaciones del proceso productivo; entre dichas herramientas se encuentran moldes de colores que obedecen a una mnemotecnica asociada a los colores de la bandera de Colombia, así: Amarillo=Talla S, Azul=Talla M, Rojo=Talla L, Verde=Talla XL, lo cual facilita su identificación y uso, adicionalmente existen guías de trazado para ensamble de mangas, y bolsillo, una herramienta para trazado de botones y otra para doblado y ensamble de cuello, cajas de colores contenedoras de inventario de cada pieza, entre otras, pero quizá la más relevante a la hora de comparar los costos entre ambas empresas es la guía de trazado, la cual está diseñada para que al utilizar siete (7) piezas y media de tela, se fabrique un lote de 16 camisas (4 de cada talla), existiendo el mínimo desperdicio posible.

Es importante recordar que a ambas empresas se les exigirá el mismo nivel de calidad pero que los resultados esperados apuntan a que la empresa sin herramientas incurrirá en mayores errores de calidad que la que cuenta con toda la tecnología del caso.

Al finalizar el tiempo de operación de la lúdica, cada empresa deberá otorgarle al director de la actividad, información acerca de la cantidad de piezas de tela que utilizó para fabricar la orden de producción emitida, y la cantidad de camisas outlet y pérdida total que tuvo. Dicha información será procesada en un software en Excel que le arrojará datos valiosos acerca de: Estado de resultados para cada una de las empresas, Costos del producto (Materia prima, Mano de obra, y CIF), Capacidad real, Capacidad Instalada, Capacidad Real Instalada, Punto de equilibrio y margen de contribución; estos datos permiten determinar cuál empresa fue la ganadora al tener la utilidad proyectada más alta.

Figura 1. A la izquierda: Partes de la camisa. A la derecha: Camisa final con sus partes.



Fuente. Los Autores.

Figura 2. A la izquierda: Estilos de camisa. A la derecha: Producto final.



Fuente. Los Autores.

Figura 3. Herramienta para control de calidad.



Fuente. Los Autores.

7. Resultados esperados

Una vez desarrollada plenamente la lúdica GINTEX cada uno de los participantes debe estar en la capacidad de:

- Enumerar y explicar la importancia de las herramientas de Lean Manufacturing.
- Identificar cuellos de botella y retrasos en cualquier proceso de producción.

- Evaluar empíricamente las diferentes alternativas posibles para la distribución de una planta.
- Comprender un estado de resultados, y los elementos que afectan el costo de un producto (Materia prima, Mano de obra, y CIF).
- Comprender los conceptos de Capacidad real, Capacidad Instalada, Capacidad Real Instalada, Punto de equilibrio y margen de contribución.
- Entender el uso de la codificación por referencias de un producto.
- Identificar la importancia del buen manejo de los recursos tanto humanos como físicos, financieros y tecnológicos dentro de una organización.
- Liderar un equipo de trabajo.
- Tomar decisiones de manera rápida y acertada frente a una contingencia.
- Adicionalmente, la lúdica GINTEX desarrolla en sus participantes otro tipo de habilidades como lo es la competitividad, eficiencia, eficacia y motricidad fina.

8. Conclusiones y recomendaciones

- Es importante que antes de comenzar a realizar la lúdica, las instrucciones sean claras y precisas con el fin de que durante el desarrollo de la misma no se presenten problemas por falta de información.
- Los profesores o facilitadores que direccionen la lúdica deben conocer muy bien el desarrollo de la misma, ya que es de vital importancia que conozcan los procesos y estén en la capacidad de solucionar cualquier tipo de dificultad que se presente.
- Se evidencia claramente que en el caso de las empresas textiles la estación que genera las mayores pérdidas para la empresa es la de corte, de este modo cada organización independiente de la actividad económica que realice, tiene un proceso que acarrea mayores riesgos y costos que los demás y que al ser identificado y abordado con rapidez y eficacia puede generar grandes ahorros para la empresa y aumento de su rentabilidad.
- Las metodologías activas para el aprendizaje generan formación en el estudiante, es decir, permiten que se interrelacione la teoría con la práctica y el individuo se apropie del conocimiento de manera permanente y no parcial como ocurre en la educación tradicional.

10. Referencias

Artículo

- Gaete R., (2010). El juego de roles como estrategia de evaluación de aprendizajes universitarios. Departamento de Ciencias Sociales de la Universidad de la Sabana, Colombia, 2010.

Libros

- Díaz, F., (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: Una interpretación constructivista, Editorial McGraw- Hill, Colombia, 1999. 150 p.
- Senge, P., (2005). La Quinta Disciplina: El Arte Y La Práctica De La Organización Abierta Al Aprendizaje, Editorial Granica, Argentina. 2005. 200 p.

Tesis

- Cardona, J. and Forero, J. (2013). Implementación de los conceptos lean manufacturing en la lúdica “fábrica de camisas” para mejorar y optimizar el proceso de producción en las organizaciones con base a las normas técnicas de calidad ISO 9001:2008. Tesis de pregrado Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. 2013. 156p.

Sobre los autores

- **Paula Milena Ríos González:** Ingeniera Industrial, Especialista en Gestión de Proyectos de Desarrollo, Especialización en Pedagogía y Docencia, Candidata a Magister en Sistemas Integrados de Gestión. Directora del Programa de Ingeniería Industrial. Paula.rios@ucp.edu.co
- **Martha Carolina Lima Rivera:** Ingeniera Industrial, Especialista en Administración, Magister en Administración. Profesor tiempo completo. carolina.lima@ucp.edu.co
- **Erika Justine Cardona Parra:** Ingeniera Industrial, Especialista en Gestión de la Calidad y Normalización Técnica. Estudiante de Maestría de Sistemas Integrados de Gestión. Profesor catedrático. Justine.cardona@ucp.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2017 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)