



UNIVERSIDAD ABIERTA Y A
DISTANCIA DE MÉXICO

COORDINACIÓN
ACADÉMICA
Y DE INVESTIGACIÓN

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS,
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

LICENCIATURA EN ENSEÑANZA
DE LAS MATEMÁTICAS

PROYECTO TERMINAL

PLAN EDUCATIVO EN ESTADÍSTICAS PARA TÉCNICOS
DE CALIDAD Y LÍDERES DE PRODUCCIÓN

VÍCTOR GERARDO DELGADILLO JAIME



Directorio	Créditos
<p>Rectora Mtra. Lilian Kravzov Appel</p>	<p>Autor del proyecto terminal Víctor Gerardo Delgadillo Jaime</p>
<p>Coordinación Académica y de Investigación Mtra. María Teresa Greta Trangay Vázquez</p>	<p>Docente asesor del proyecto terminal Santa Elena Téllez Flores</p>
<p>Dirección de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología Mtra. Dolores Alejandra Vasquez Carbajal</p>	<p>Docente revisor Santa Elena Tellez Flores</p>
<p>Responsable del Programa educativo en Enseñanza de las matemáticas Lic. Verónica Janet Mendoza Pérez</p>	<p>Asesor externo Ricardo Manuel Ruiz Álvarez</p>
<p>Asesor metodológico del Programa educativo en Enseñanza de las matemáticas Ped. Aldo Adrián López López</p>	



IMPORTANTE

Excepto donde el contenido así lo especifique, esta obra está bajo una Licencia de Creative Commons

Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



Material desarrollado con fines académicos por estudiantes del octavo semestre de la Licenciatura en Enseñanza de matemáticas, perteneciente a la División de Ciencias Exactas, Ingeniería y Tecnología de la Universidad Abierta y a Distancia de México (UnADM) Ciudad de México, Noviembre de 2019.



Índice de contenido

Índice de contenido.....	4
Agradecimientos.....	5
Introducción.....	6
Planteamiento del problema.....	7
Objetivos.....	9
Justificación del proyecto.....	10
Marco teórico.....	11
Metodología.....	13
Desarrollo e implementación del proyecto.....	17
Resultados generales.....	39
Conclusiones.....	42
Anexos.....	43
Fuentes de consulta.....	48



Agradecimientos

Agradezco a mi Docente y asesor Santa Elena Téllez Flores, quien me acompañó en varios módulos y dedicó tiempo para la revisión, retroalimentación de mis actividades y proyectos con gran entusiasmo.

A todos los maestros de la Universidad de cada uno de los módulos que tuvieron la dedicación y esmero para guiarme en toda esta Licenciatura.

A mi asesor externo Ricardo Manuel Ruiz Álvarez que me apoyo, aconsejo durante el desarrollo e implementación del proyecto.

A lo largo de mi vida profesional he tenido a mis compañeros de profesión acompañándome en todos los momentos y los amigos que llevaron toda mi etapa universitaria dándome su apoyo y haciéndome más llevadera la carrera.

Me quedo sin palabras para expresar la gratitud hacia mi esposa Alida, que siempre ha estado a mi lado en todos los buenos momentos, pero sobre todo en los malos. Gracias por lo que has tenido que aguantar en mis épocas de ausencia por motivos laborales y sobre todo en estos últimos meses de este informa.

Pero el mayor agradecimiento de todos es para mi familia, que siempre ha estado a mi lado y me ha aconsejado a la perfección.

Gracias a mis hermanos Carmen Beatriz y Francisco Luis, y en especial a mi Madre María del Carmen cuya educación, interés, ilusión, cariño y generosidad son los que han hecho posible que yo esté en esta fase de mi vida.



Introducción

Las empresas buscan el talento humano y una evidencia de ello, es el trabajo de Martha Alles (2007) que trata sobre el desarrollo del talento humano basado en competencias, esta investigación se enfoca en un modelo de gestión por competencias, donde el concepto de dirección estratégica de capital humano se distingue por tres pilares: Selección, Desempeño y Desarrollo (Alles, 2007).

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un Plan Educativo en Estadísticas para líderes y auditores de calidad utilizando la metodología de aprendizaje basados en el enfoque de Resolución de problemas, para alcanzar las competencias establecidas de la en una empresa certificada en la Guía IATF 16946:2016 para su Sistema de Gestión de Calidad e ISO 14001:2015 para su sistema de Gestión Ambiental.

Antes de comenzar la implementación se llevaron a cabo reuniones con los gerentes de las áreas involucradas para definir temas, alcance y fecha de inicio.

Para garantizar un mejor rendimiento de los asistentes se acordó formar grupos de 8 a 12 participantes, distribuidos en tres sesiones sabatinas, para cubrir por lo menos el 70% de asistencia (líderes y auditores de calidad). Al finalizar la implementación de la propuesta didáctica empresarial en cada grupo del taller, se realizará una evaluación final a los participantes y un cuestionario de satisfacción a todos los asistentes del taller al curso.

1 International Automotive Task Force <https://www.iatfglobaloversight.org/iatf-169492016/about/>



Planteamiento del problema

El proyecto terminal Plan Educativo en Estadísticas para Técnicos de Calidad y Líderes de Producción, consiste en la implementación de un taller que surge de la necesidad de homologar conceptos básicos de la matemática, y la estadística descriptiva en una empresa privada, con la finalidad de mejorar el pensamiento matemático y la metodología del enfoque de la Resolución de problemas.

El objetivo de la intervención didáctica es desarrollar un plan Educativo en Estadística para Técnicos de Calidad y Líderes de Producción, esto ayudaría a la empresa a cubrir la falta de un plan formal para capacitar a los empleados en áreas donde la aplicación de la estadística es necesaria por el tipo de actividad laboral. Además de manera paralela, la empresa conservaría las certificaciones que ha mantenido durante sus actividades productivas. Se realiza un Cronograma de actividades para el seguimiento del proyecto, ver anexo I

Como toda investigación formal, para probar la hipótesis de la propuesta didáctica, se diseñará una planeación educativa basada en talleres donde se haya utilizado el enfoque de la Resolución de problemas matemáticas, pero aplicados a la empresa.

De acuerdo con las sugerencias de los responsables de las áreas de Trend se diseñan los siguientes Talleres de acuerdo con la Tabla 1.



Tabla 1. Plan general de capacitación en Estadística

Plan general de capacitación en Estadística					
Taller	Sesión no.	Tema	Actividad	Tiempo	
0	0	Estilo de aprendizaje	Cuestionario de Honey-Alonso de estilos de aprendizaje (CHAEA)	1 hora	
Taller 1	1	Bienvenido al Taller	Bienvenida y elaboración de reglamento interno	1 hora	
	2	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral	Dinámica de integración llamada "Mente brillante". Identificación de métricos en planta, discusión de interpretación	1 hora	
	3	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral	Actividad en equipos de calculo de desperdicio	1 hora	
	4	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral	Presentación de conceptos de suma, multiplicación, división. Ejercicio y discusión de resultados Interpretación de indicador de planta de scrap	1 hora	
Taller 2	1	Probabilidad: Eventos y Espacio muestral.	Dinámica de lanzamiento de dados y moneda Definición de evento aleatorio y espacio muestral	1 hora	
Taller 3	1	Estadística básica: Porcentaje y PPMs	Actividad en equipos promedio de producción diaria y cantidad de scrap de la semana Día con máxima de producción - scrap y día del mínimo discusión de resultados Calculo de porcentaje de scrap diario y en PPMs Discusión de definición de porcentaje y PPM's	1 hora	
	2	Estadística básica: Graficas de barras e histogramas	Actividad recolección de datos por equipos de scrap de una línea de producción de una semana Presentación de datos por parte del equipo Representación gráfica de datos por parte del equipo Explicación de histograma	1 hora	
	3	Estadística básica: Graficas de barras e histogramas	Actividad, representación en histograma de los datos de scrap seleccionados por el equipo Discusión de los resultados	1 hora	
	4	Estadística básica: Variabilidad y comportamiento normal	Actividad, por equipos tomara datos de las edades del personal de producción, calcular promedio, máximo y mínima edad y graficar Explicación de variabilidad y comportamiento normal Actividad por equipos dar ejemplos de comportamientos normales en la vida cotidiana y laboral	1 hora	
Taller 4	1	Estadística: Desviación estándar	Actividad Cortes de tira de papel a una longitud definida manualmente, tijeras se calcula , calcular promedio, máximo y mínimo, discusión de resultados Explicación de especificación y tolerancias del producto	1 hora	
	2	Estadística: Desviación estándar	Explicación de medidas de tendencia central , rango, media, mediana, moda especificación y tolerancias del producto Actividad, realización de mediciones de un producto con diferentes instrumentos de medición, calcular promedio, máximo y mínimo. Discusión cumple con la especificación, el producto o proceso es confiable a partir de los datos obtenidos.	1 hora	
	3	Estadística: Gráficas de control	Concepto de límites de especificación Concepto de límites de control Concepto de gráfica de control Ejemplo de gráficas de control (Video) Ejercicio generar una gráfica de control con mediciones utilizando diferentes instrumentos de medición, en equipo	1 hora	
Taller 5	1	Herramientas de Calidad	Presentación de conceptos: Diagrama de causa y efecto, Hoja de verificación, Histogramas, Diagrama de Pareto, Diagrama de Dispersión, Estratificación. Ejemplos, elaborar un diagrama de pareto de los defectos encontrado en una línea de producción	2 Horas	
	2	Herramientas de Calidad	Ejercicio grupal de uso de diagrama de causa y efecto	2 Horas	
Evaluación	1	Evaluación general	Evaluación final	1 hora	
				Total de Horas	18 horas

Preparado por: Victor Delgadillo
Revisión: 18-jul-19



Fuente: Reunión con Gerentes responsables de Trend Technologies (2019)

Las actividades, ejercicios y evaluación final serán tomados como datos para la comprobación de la hipótesis.

Objetivos

El proyecto terminal tiene como objetivo el desarrollar un Plan Educativo en Estadísticas para Técnicos de Calidad y Líderes de Producción mediante talleres y sesiones educativas en la empresa Trend Technologies de México y los objetivos específicos son:

- Identificar las competencias en conceptos estadísticos y su aplicación en las responsabilidades de los Técnicos de Calidad y Líderes de Producción a nivel bachillerato.
- Desarrollar el contenido educativo para la implementación del plan
- Implementar el plan Educativo para los Técnicos de Calidad y Líderes de Producción
- Evaluar los resultados de las sesiones mediante exámenes y actividades de recolección y análisis de datos por parte de los empleados en sus áreas de trabajo



Justificación del proyecto

La propuesta didáctica fue la implementación de un Plan Educativo en Estadísticas para Técnicos de Calidad y Líderes de Producción formal, para capacitar a los empleados en la aplicación de la estadística necesaria por el tipo de actividad laboral. Además de manera paralela, la empresa conservaría las certificaciones de sus sistemas de calidad que ha mantenido durante sus actividades productivas con ejercicios diseñados a partir del enfoque de Resolución de problemas donde se estimulen sus competencias.

El objetivo principal de la Licenciatura en Enseñanza de las matemáticas es Formar profesionistas capaces de generar propuestas de intervención didáctica y de evaluación de los aprendizajes en el área de matemáticas con un enfoque innovador, dirigidas a determinado campo de estudio y nivel educativo con el apoyo de las tecnologías de información y comunicación.

Este proyecto permitió desarrollar mediante un plan educativo las competencias en Estadísticas del personal de la empresa privada aplicables en su contexto laboral tomando los enfoques innovadores de licenciatura que no solo engloba a instituciones educativas sino también a las privadas en sus áreas de capacitación.



Marco teórico

Para abordar la implementación de un plan educativo en una empresa habría que entender el desarrollo mismo de la industria:

- El Taller y el cronometro, ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción de masa de Benjamín Coriat (2000) de la editorial Siglo XXI, nos habla del desarrollo de la industria desde el siglo XIX buscan al obrero hábil, es decir el obrero con oficio y con los movimientos sociales e industriales, va cambiando al obrero tecnólogo y al obrero administrador. Desde la producción en serie hasta los sistemas de calidad japoneses y los círculos de calidad.

- Una vez entendiendo el desarrollo industrial vemos con mayor definición que las empresas buscan el talento humano, donde el trabajo de Martha Alles (2007) en Desarrollo del talento humano basado en competencias de la editorial Granica busca desarrollar un modelo de gestión por competencias manejando el concepto de dirección estratégica de capital humano bajo tres pilares: Selección, Desempeño y Desarrollo.

- El trabajo de Eduardo Martínez y Francisca Martínez (2009), Capacitación por competencia, nos propone servir de guía de aproximación para analizar, con un enfoque global y visión sistémica, los múltiples problemas que enfrenta la empresa moderna en materia de desarrollo de los recursos humanos, a la vez que presenta ejemplos e ilustraciones de los métodos e instrumentos de uso más común en la gestión de la capacitación.

- La tesis de Christian Herrera (2009) propone un modelo de un programa de capacitación de personal para el trabajo haciendo un perfil de las funciones, conocimientos y estructura que debe de tener el personal que dará capacitación, desarrollando también temas para el curso de capacitación y evaluación que detecta el buen o mal funcionamiento de la capacitación.



La Secretaria de Trabajo y Previsión Social (Implementación del proceso capacitador) nos dice que la capacitación en el trabajo es la formación y actualización permanente que proporcionan las empresas a sus trabajadores con base en los requerimientos detectados por nivel de ocupación. La finalidad es la de desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes en el personal para mejorar su desempeño en la organización. El aprendizaje lo lleva a cabo un instructor o en su caso el supervisor del propio centro de trabajo y los resultados obtenidos se valoran con respecto al desempeño del trabajador en su actividad laboral, así como en la productividad y calidad de la empresa.

Dentro del proyecto vamos a utilizar una pedagogía para el diseño de actividades de los empleados de Trend que estará basada en la resolución de problemas matemática y el trabajo sobre La educación matemática del Departamento de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Mar del Plata (2009), nos habla sobre los significados de la resolución de problemas:

Primer significado: resolver problemas como contexto.

Desde esta concepción, los problemas son utilizados como vehículos al servicio de otros objetivos curriculares, jugando cinco roles principales: Como una justificación para enseñar matemática, para proveer especial motivación a ciertos temas, como actividad recreativa, como medio para desarrollar nuevas habilidades y como práctica.

Segundo significado: resolver problemas como habilidad.

Tercer significado: resolver problemas es "hacer matemática".



Mencionando los Factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas matemático:

- a) El conocimiento de base
- b) Las estrategias de resolución de problemas
- c) Los aspectos metacognitivos
- d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias
- e) La comunidad de práctica

Metodología

La propuesta nace de la necesidad de homologar los conocimientos de sus empleados en probabilidad y estadística, debido a que tienen diferentes antecedentes educativos, currículos, planes de estudios, edades, entorno social, y necesidades personales. Los beneficios que se esperan es que los empleados comprendan, usen y aporten con datos para los indicadores de calidad de la compañía.

Este es un proyecto de intervención educativa para mostrar la relación que existe entre la implementación de talleres en Estadística y el entendimiento de los temas. Durante el taller que vamos a estar midiendo las competencias mediante la recolección de datos de cada una de las sesiones, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de que se vaya adquiriendo durante el trayecto de implementación del plan educativo.

La estrategia del aprendizaje se basó en la Resolución de problemas, Trigo (2008), que nos ayudó analizar y resolver una situación problemática relacionada con su entorno laboral y los indicadores de la planta. El problema sirvió como detonador para que los empleados cubrieran los objetivos de aprendizaje. La esencia de la



técnica involucra tres grandes pasos: confrontar el problema; realizar estudio independiente, y regresar al problema. (Wilkerson y Feletti, 1989).

Tomando en cuenta que Trend Technologies cuenta con un procedimiento interno de entrenamiento de empleados, que utiliza la capacitación para alcanzar las competencias de sus empleados. El procedimiento establece los temas a tratar en la inducción de un nuevo empleado y la planeación de cursos anuales* con base en la detección de necesidades por parte del gerente de cada área.

El procedimiento identifica cursos formativos e informativos:

- Curso Formativo: Capacitación interna o externa que requiere evaluación o certificación por la empresa o por un tercero
- Curso Informativo: Capacitación interna o externa que no requiere evaluación o certificación.

Trend Technologies cuenta con una base de datos de los cursos y capacitación que reciben los empleados.

Para este proyecto, el alcance es de Líderes y Técnicos de Calidad, por lo que revisamos sus descripciones de puesto, donde se establece el objetivo, actividades, responsabilidades, competencias y conocimientos.



Se realizó un censo del personal líder y técnico resultando la siguiente Figura 1:

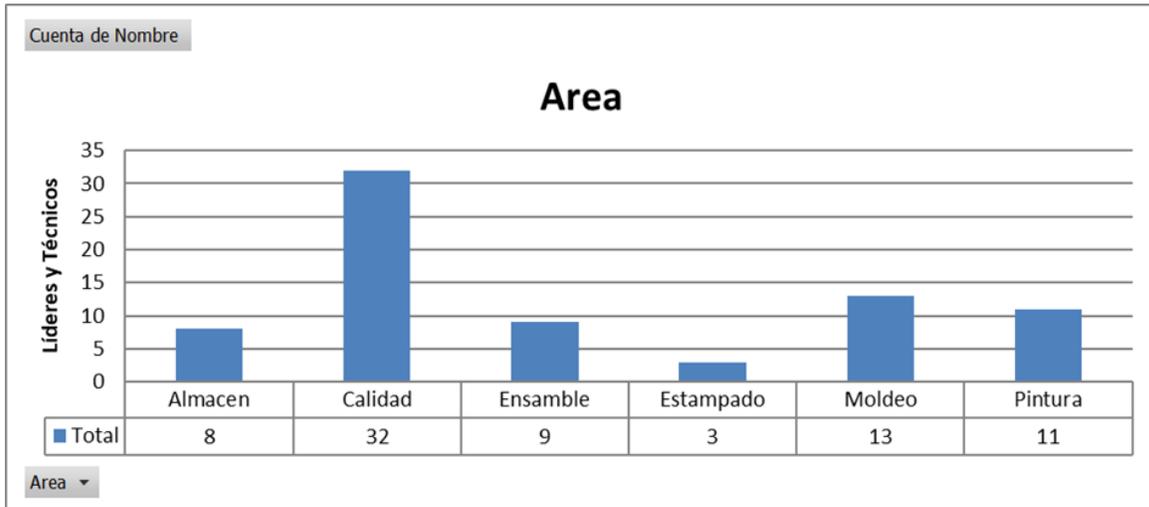


Figura 1. Censo de personal Líder y técnico de cada área de Trend Technologies. Fuente: Trend Technologies (2019)

Revisamos el nivel educativo de los empleados mostradas en la Figura 2

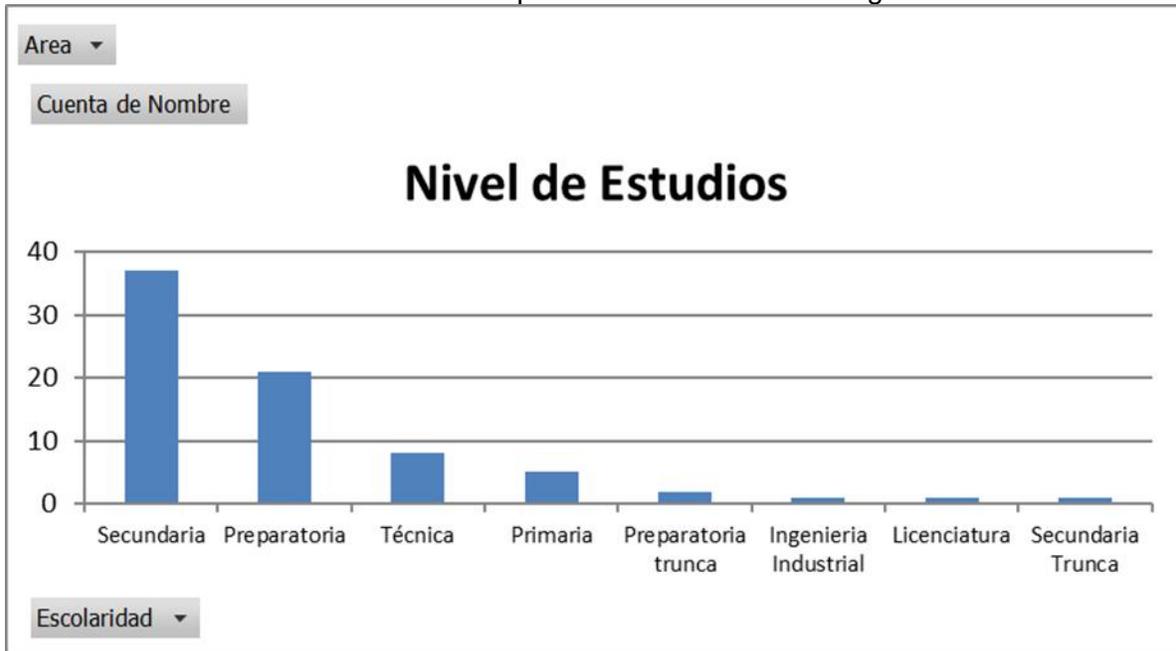


Figura 2. Censo de Nivel de Estudios de líderes y técnicos. Fuente: Trend Technologies (2019)



Además, por grupo de edades

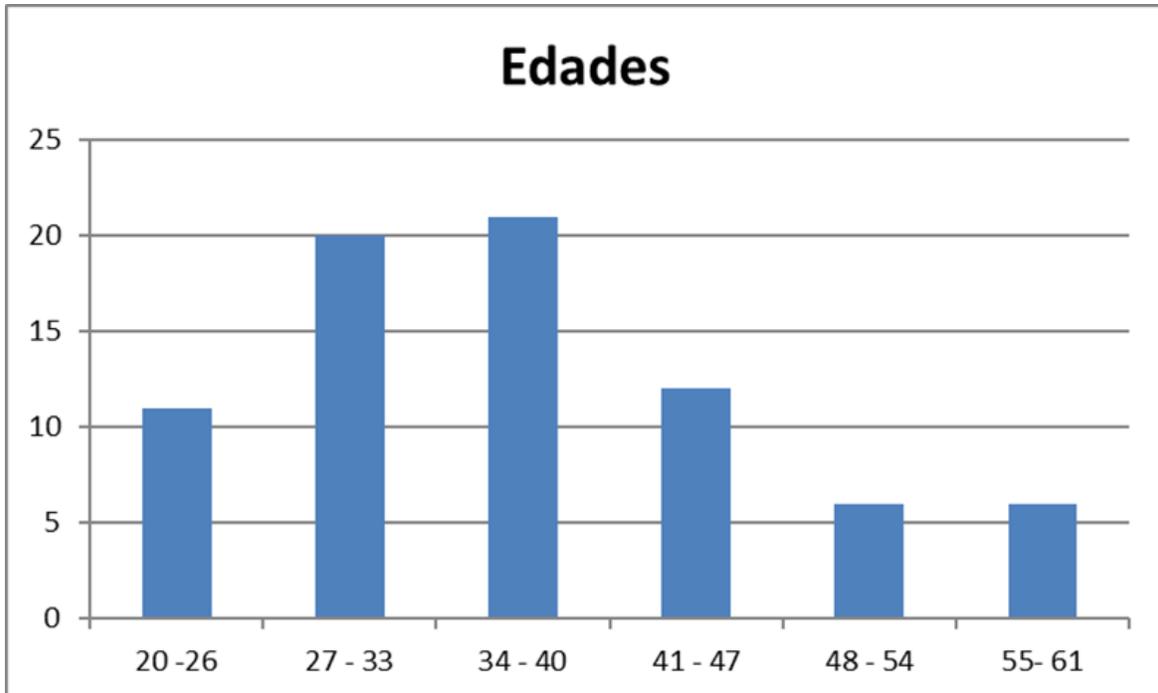


Figura 3. Censo de edades de líderes y técnicos. Fuente: Trend Technologies (2019)

Se realizaron sesiones y talleres educativos de acuerdo con la metodología de aprendizaje basados en problemas:

- Lectura y análisis del escenario. El empleado comienza analizando la situación problemática. Verifica y discute con sus compañeros lo que está entendiendo del escenario. Elaboran un plan de búsqueda de información que llevarán a cabo para resolver el problema.
- Lista de lo que se sabe. El empleado hace una lista de lo que conoce sobre la situación problemática.
- Descripción del problema. El empleado desarrolla un enunciado del problema. Utiliza un máximo de 3 líneas para escribir la forma en que cree debe ser enunciado el problema para comenzar a trabajar.



- Lista de lo que se necesita. El empleado elabora una lista de lo que se necesitará. Prepara la lista de preguntas que deben ser contestadas para darle solución. Puede incluso hacer una lista de preguntas según el tipo. Otro tipo de preguntas pueden surgir, como aquellas que provienen de la plática con los expertos, de fuentes diversas hechas fuera de clase.
- Lista de posibles acciones. Una lista de recomendaciones, posibles soluciones o hipótesis. ¿Qué debería hacerse? El empleado lista las acciones que deben tomarse.
- Análisis de la información. El empleado analiza la información y regresa al enunciado del problema. Si requiere replantear el enunciado del problema puede hacerlo tantas veces lo considere necesario.
- Presentación de resultados. El empleado presenta sus resultados. Prepara un reporte en el cual muestra las recomendaciones finales, predicciones, inferencias o respuestas apropiadas de acuerdo con la información que obtuvo en los pasos anteriores y que claramente le dan solución al escenario.

La metodología de evaluación consideró las siguientes tres etapas:

1. Planeación. En esta etapa se definirá el propósito de la evaluación, los resultados de aprendizaje, el nivel de desempeño y los criterios. Con base en lo anterior, se diseñan las situaciones de aprendizaje, en las que se consideran las actividades, estrategias, técnicas, instrumentos, recursos, tiempos y espacios.
2. Obtención y análisis de la información. En esta segunda etapa, durante el desarrollo de actividades, se aplican las técnicas e instrumentos para hacer acopio de información, la cual se analiza e interpreta.
3. Elaboración de juicios y toma de decisiones. En la etapa final, se formulan los juicios de valor fundamentados en el análisis e interpretación de los datos y observaciones. Con base en los juicios, se procede a decidir las modificaciones



pertinentes, la reorientación o no del curso; además se informan los resultados y las decisiones adoptadas.

Se utilizaron herramientas de adquisición de datos para evaluar, confirmar el progreso y la adquisición de las competencias propuestas como diagnósticos, observación directa, rubricas entre otras. Además, con actividades junto con la observación directa se comprobó la hipótesis y las competencias que se plantearan en el proyecto y los resultados con una evaluación final mediante estadística descriptiva.

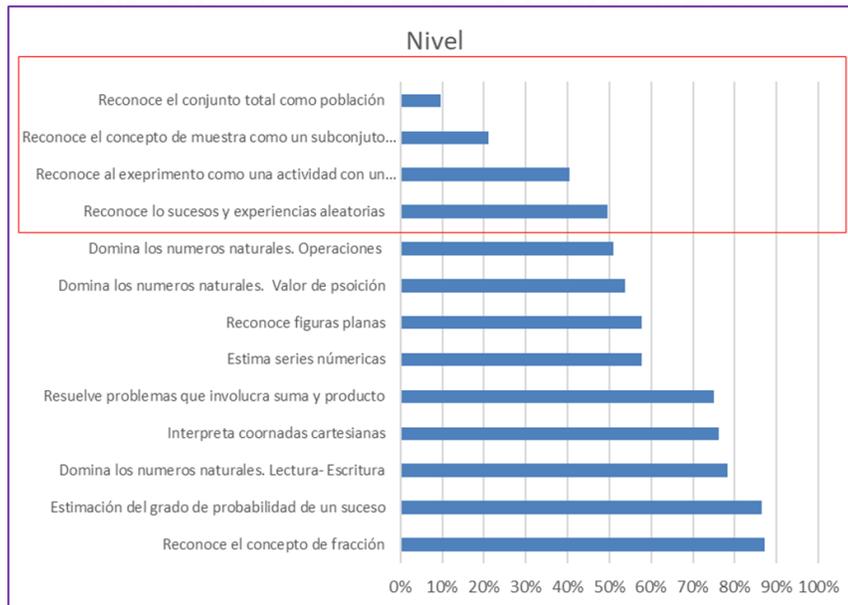
Desarrollo e implementación del proyecto

El proyecto se desarrolló e implementó para homologar conceptos básicos de la matemática, y la estadística descriptiva en una empresa privada. La finalidad de la propuesta es mejorar el pensamiento matemático de los trabajadores a través de la metodología del enfoque de la Resolución de problemas.

La implementación se aplicó en tres fases principales: Diagnóstico, Intervención didáctica, Evaluación final.

Diagnóstico:

Se realizó un examen diagnóstico de conocimientos en matemáticas y estadística básica, dicho instrumento se aplicó a las figuras conocidas como líderes y auditores de calidad. La Gráfica 1 muestra el resultado general del examen diagnóstico que consta de 13 reactivos, durante su aplicación se observó que el personal realiza las operaciones básicas de matemáticas y resuelve sin dificultad problemas básicos numéricos, sin embargo, en el caso de los temas de estadística descriptiva, se presentaron dificultades en la comprensión de los conceptos básicos de la Estadística.



Gráfica 1. Resultado general del diagnóstico. Fuente: Cuestionario aplicado a líderes y auditores de calidad de Trend

Los resultados del examen diagnóstico se utilizaron para elaborar el Plan Educativo en Estadísticas, e identificar las habilidades correspondientes a las competencias de la estadística.

Intervención didáctica

La implementación del proyecto terminal constó de 5 talleres: Matemáticas, Probabilidad, Estadística básica, Estadística y herramientas de calidad, divididos en sesiones de una hora, que fueron revisadas por las gerencias de la empresa. La Figura 4 muestra el Plan general para la capacitación del primer taller.



Plan general de capacitación en Estadística

Taller	Sesión no.	Tema
0	0	Estilo de aprendizaje
Taller 1	1	Bienvenido al Taller
	2	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral
	3	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral
	4	Matemáticas su definición. Relación con la vida laboral
Taller 2	1	Probabilidad: Eventos y Espacio muestral.
Taller 3	1	Estadística básica: Porcentaje y PPMs
	2	Estadística básica: Graficas de barras e histogramas
	3	Estadística básica: Graficas de barras e histogramas
	4	Estadística básica: Variabilidad y comportamiento normal
Taller 4	1	Estadística: Desviación estándar
	2	Estadística: Desviación estándar
	3	Estadística: Gráficas de control
Taller 5	1	Herramientas de Calidad
	2	Herramientas de Calidad
Evaluación	1	Evaluación general

Figura 4. Plan general de capacitación en Estadística. Fuente: Reunión con Gerentes responsables de Trend Technologies (2019)

Cabe mencionar que durante el desarrollo del Plan de capacitación se revisó la formación de grupos, horarios y fechas. Tomando en cuenta la disponibilidad de los empleados y las áreas donde laboran para no intervenir en los tiempos de operación de manufactura. Se determinó la creación de grupos de 12 personas de diferente área, durante 3 sábados de las 8 a las 14:00 horas, iniciando el 27 de julio del 2019 y concluyendo el 10 de octubre del 2019.



RE: Plan de entrenamiento en Estadísticas para líderes y auditores

De: Victor Delgadillo

Enviado el: jueves, 18 de julio de 2019 04:33 p. m.

Para: Ricardo Ruiz; Victor Sanchez; Antonio Rosales; Oscar Rodríguez; Lenin Gallegos; Hector Navarro; Roberto Ugalde

CC: Ricardo Martínez; Capacitacion Guadalajara; Hugo Zarate

Asunto: RE: Plan de entrenamiento en Estadísticas para líderes y auditores

Ingenieros,

De acuerdo a lo discutido en la reunión el entrenamiento será como sigue:

Día: Sábado

Sesiones de 6 horas por sábado

Total de sábados 3

Tamaño de grupo 12 personas

Inicio de entrenamiento 27 de Julio

Se seleccionará personal de cada área.

Por favor de enviarme listado de para esta primera ronda de acuerdo lo siguiente:

2 personas de Almacén

4 personas de Calidad

2 personas de ensamble

2 personas de moldeo

2 personas de pintura

Al finalizar los talleres de este primer grupo se evaluarán resultados del entrenamiento.

Saludos

Victor Delgadillo

Imagen 1. Correo interno de inicio del plan de entrenamiento. Fuente: Trend Technologies

En cada taller se utilizó una lista de cotejo para evaluar las actividades diagnósticas, con la finalidad de observar las habilidades, conductas, y conocimientos previos de los asistentes al taller. La información se utilizó como fuente de datos para este proyecto

El Taller 1 tiene como objetivo general que el empleado sea capaz de asumir de forma habitual el uso de la matemática para resolver situaciones de su contexto inmediato, empleando elementos básicos de números, patrones y figuras a través de actividades propuestas en la Planeación del curso (Imagen 2), además de sensibilizar al empleado para que tome una actitud abierta, asertiva, y propositiva durante su proceso de aprendizaje.



Planeación docente						
Programa educativo: Estadísticas en planta Trend Technologies			Sesión inicial			
- Estilo de aprendizaje			Docente: Víctor Delgado			
Taller 1						
Objetivo de aprendizaje						
Identificar el estilo de aprendizaje de los participantes.						
Temas y subtemas	Nombre y nombre de la actividad, propósito, logro, indicación de la actividad	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje	Material de apoyo y/o recursos didácticos	Criterios de evaluación del docente	Tiempo propuesto
Sección inicial Bienvenida al Programa	Bienvenida y presentación del programa Logro: Dar la bienvenida al grupo, dar conocer el programa educativo y el formato del cuestionario con el resultado de identificación y aprendizaje. Actividad: Se solicita a los participantes que llenen el cuestionario de Propósito. Almacenar los estilos de aprendizaje (QUIABUS).	El docente: - Fomenta el intercambio de datos mediante la información de los talleres de estadística a través a cabo en la empresa. - Promueve el formato del participante para su formato del cuestionario sacando cualquier duda. Para su identificación de perfil.	El participante: - Responde de manera de manera abierta y honesta el cuestionario proporcionado.	Plan educativo de Trend con el formato de los talleres.	Se valor, solo registro de formato de cuestionario e identificación de perfil.	80 minutos

Imagen 2 Planeación del Curso Educativo en Estadísticas: Fuente: Elaboración de examen diagnóstico Víctor Delgado

Se realizó la actividad de elaboración de reglamento interno con la participación de todo el grupo para llevar a cabo cada sesión y pretenden que ellos sean los protagonistas del taller.

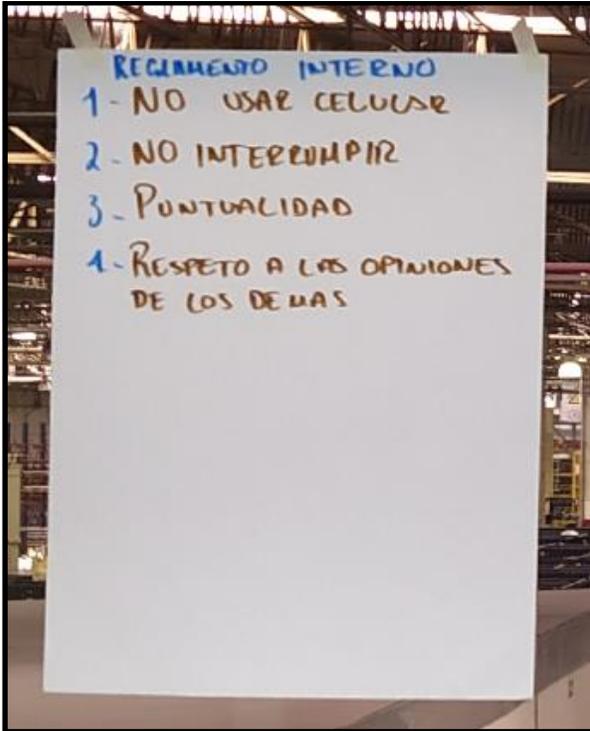


Foto 1. Reglamento Interno. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Víctor Delgadillo (2019)

Tabla 2. Criterios para evaluar: Participación en elaboración de reglamento interno

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	No participo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas	2
Bien	Participo dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

La actividad fue la de “Mente brillante” consistió en pedir a los empleados que reflexionen y expresen lo que piensan al escuchar la palabra matemáticas. Después se pide a los asistentes que pasen al pintaron y dibujen su idea. Al finalizar la actividad se discutió sobre cómo las ideas preconcebidas de las personas pueden dificultar el aprendizaje de las matemáticas. Al cerrar la sesión introductoria se les invitó a tomar los talleres de aprendizaje, pero desde una perspectiva lúdica, que les servirá de apoyo para aprender a resolver problemas de su cotidianidad laboral.



Foto 2. Actividad Mente Brillante. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)

Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 3. Criterios para evaluar: Participación en la actividad de Mente brillante

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	No participo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas	2
Bien	Participo dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

Otra de las actividades consistió en la búsqueda de información en el área de producción, en este caso el empleado buscará información y después presentará en forma numérica.



Foto 3. Actividad búsqueda de información. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)



Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Participación en la actividad de Búsqueda en pisos de producción. Listado de indicadores y métricos de Trend

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	Estuvo al margen de la participación del equipo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas al equipo	2
Bien	Participó dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones de los miembros del equipo	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

En este mismo taller, también se realizó una actividad individual de resolución de ejercicios a partir de la aplicación de operaciones básicas para hacer un repaso de sus conocimientos previos.



Foto 4. Resolución de ejercicios. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgado (2019)

Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 5. Valoración de la resolución de ejercicios

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	menor del 50% de acierto	1
Regular	menor del 60% de acierto	2
Bien	mayor del 80% de acierto	3
Muy Bien	Mayor al 90% de acierto	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller



Los participantes del Taller 1 fueron evaluados a través de la lista de cotejo, con la finalidad de observar las habilidades, conductas, y conocimientos, el resultado en promedio de cada actividad es mayor a 3, excepto se les en la actividad 1 de la sesión 4 que es de 2.32.

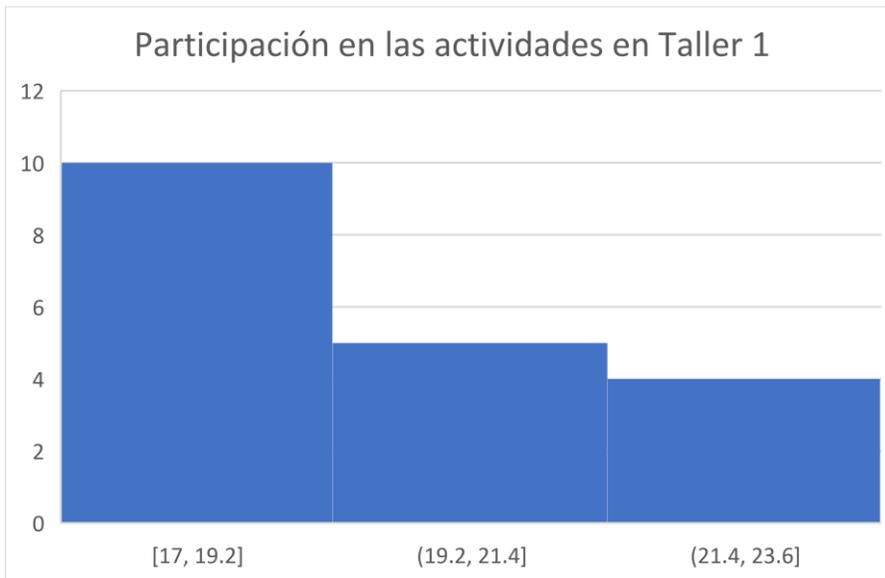
Tabla 6. Resultados de actividades del Taller 1

	Sesión 1 Actividad 1 Participación en elaboración de reglamento interno	Sesión 2 Actividad 1 Criterios para evaluar: Participación en la actividad de Mente brillante	Sesión 2 Actividad 2 Participación en la actividad de Búsqueda en pisos de producción. Listado de indicadores y métricos de Trend	Sesión 3 Actividad 1 participación en la actividad de datos de producción. Resolución de problemas	Sesión 4 Actividad 1 Participación en la actividad de resolución de ejercicios	Sesión 4 Actividad 2 Participación en la discusión de métricos de planta
Promedio	3.26	3.42	3.53	3.79	2.53	3.16
Moda	3	3	4	4	3	3
Mediana	3	3	4	4	3	3
Máximo	4	4	4	4	4	4
Mínimo	2	3	3	3	1	2
Rango	2	1	1	1	3	2
Desviación standard	0.55	0.49	0.50	0.41	0.82	0.74
Valor actividad	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 2. Resultados por Actividad del Taller 1. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 3. Participación en las actividades en el Taller 1. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller

El Taller 2 tiene como objetivo que el empleado identifique los eventos aleatorios y el concepto de espacio muestral. Las actividades realizadas son 2 el lanzamiento de moneda y dados, en dichas actividades se promovió la participación en equipo y



se hicieron preguntas detonadoras para la reflexión de los participantes donde se discutieron los resultados obtenidos.



Foto 5. Lanzamiento de moneda. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)

Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7. Participación en la actividad de lanzamiento de dados y monedas

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	No participo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas	2
Bien	Participó dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

Los participantes del Taller 2 fueron evaluados a través de la lista de cotejo con un resultado promedio de 4 y 3.95 de muy bueno.

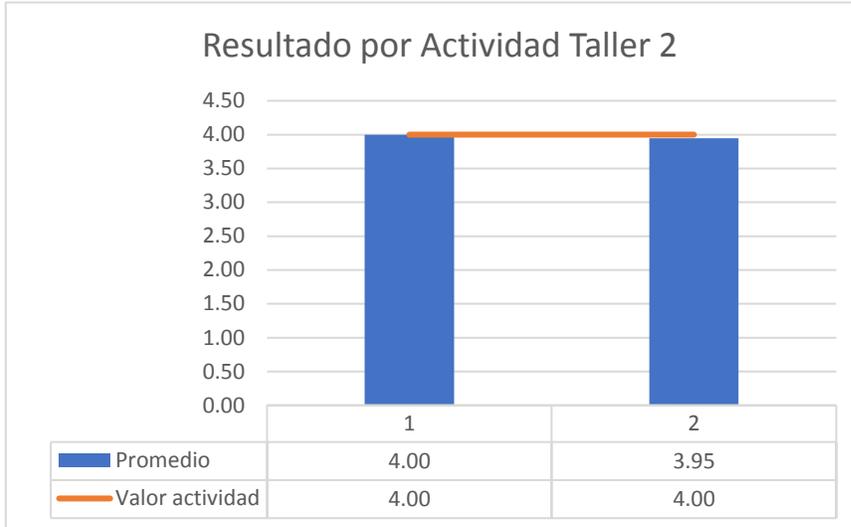
Tabla 8. Resultados de actividades del Taller 2

	Sesión 1 Actividad 1 Participación en dinámica de lanzamiento de moneda	Sesión 2 Actividad 2 Participación en la dinámica de lanzamiento de dados
Promedio	4.00	3.95
Moda	4	4
Mediana	4	4
Máximo	4	4
Mínimo	4	3

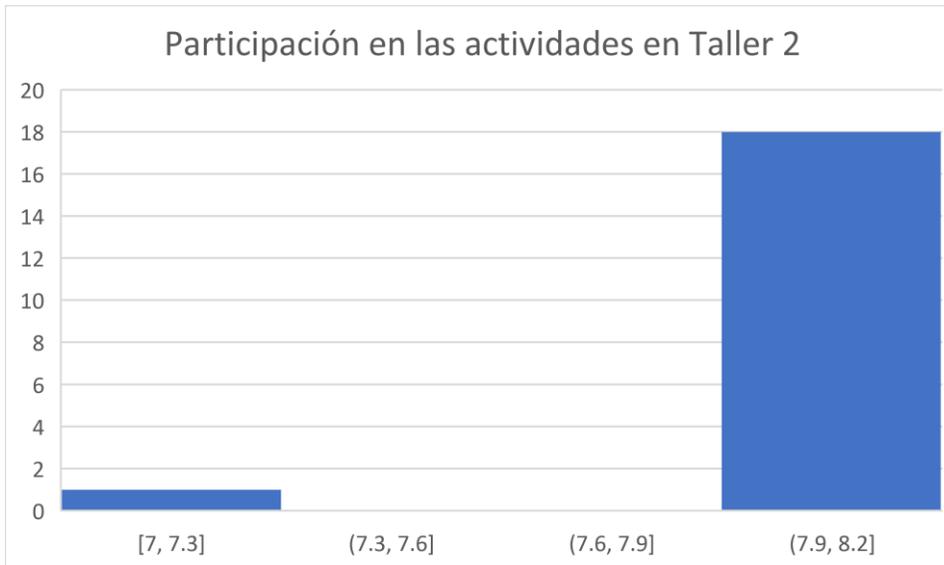


Rango	0	1
Desviación standard	0.00	0.22
Valor actividad	4.00	4.00

Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 4. Resultado por Actividad del Taller 2. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 5. Resultado por Actividad en Taller 2. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller

El Taller 3 busca que el empleado sea capaz de asumir de forma habitual el uso de la estadística para resolver situaciones de su contexto inmediato, empleando elementos básicos de números, patrones y figuras. Donde se realizaron actividades



planificadas de resolución de problemas dentro de su contexto laboral se realizaron el cálculo de porcentaje, Partes por Millón (PPMs), se realizaron Gráficas de barras, histogramas, y se dieron solicitaron ejemplos de variabilidad y comportamiento normal.



Foto 6. Elaboración de graficas con cálculo de PPM y porcentaje de desperdicio. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)



Foto 7. Actividad elaboración de histograma. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)



Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 9. Criterios de evaluación de actividades del Taller 3

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	Estuvo al margen de la participación del equipo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas al equipo	2
Bien	Participó dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones de los miembros del equipo	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

Los participantes del Taller 3 fueron evaluados a través de la lista de cotejo con un resultado promedio entre 3 y 4 de muy bueno en cada actividad.

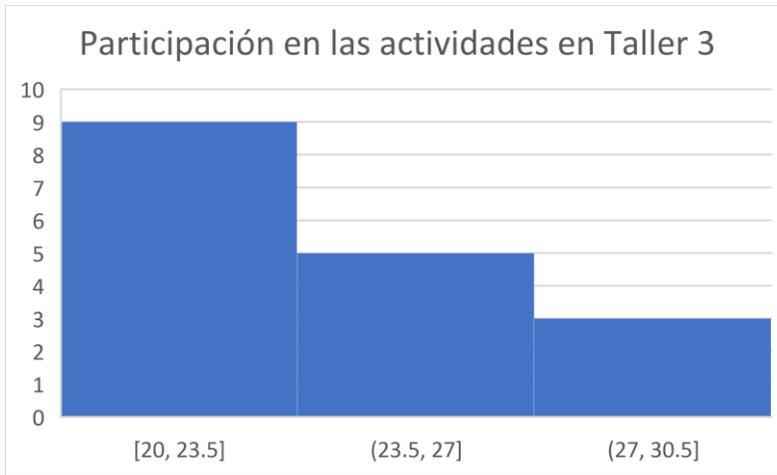
Tabla 10. Resultados de actividades del Taller 3

	Sesión 1 Actividad 1	Sesión 1 Actividad 1	Sesión 2 Actividad 1	Sesión 2 Actividad 2	Sesión 2 Actividad 3	Sesión 3 Actividad 1	Sesión 3 Actividad 2
	Repaso de probabilidad. Participación en el recurso tecnológico	Participación en equipo de Promedio de producción diaria y cantidad de scrap de la semana. Cálculo de porcentaje de scrap diario y en PPMs	Participación en equipo de Representación gráfica de datos scrap de una línea de producción de una semana	Tabla de frecuencia, encuestas y representar encuestas. Participación en el recurso tecnológico	Participación en equipo de elaboración de histograma de defectos del scrap de una línea de producción de una semana	Participación en equipos se tomará un censo de las edades del personal de un área de producción.	Participación en equipo dando ejemplos de comportamientos normales en la vida cotidiana y laboral
Promedio	3.76	3.35	3.41	3.94	3.35	3.29	3.24
Moda	4	3	3	4	4	3	3
Mediana	4	3	3	4	3	3	3
Máximo	4	4	4	4	4	4	4
Mínimo	3	3	3	3	2	2	3
Rango	1	1	1	1	2	2	1
Desviación standard	0.42	0.48	0.49	0.24	0.68	0.67	0.42
Valor actividad	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00

Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 6. Resultado por actividad del Taller 3. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 7. Participación en las actividades en el Taller 3. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



En el Taller 4 el objetivo es lograr que el empleado utilice de manera habitual la estadística para resolver situaciones de su contexto inmediato, empleando elementos de variación o un proceso mediante la identificación de las medidas de tendencia central: media, mediana, moda, rango y desviación estándar; distribución normal, capacidad de proceso. Se realizaron actividades de medición de un objeto y se utilizó las herramientas de Excel y Minitab como apoyo tecnológico para los cálculos de medida de tendencia central, grafica de distribución normal y capacidad de proceso.



Foto 8. Actividades de uso de Excel y Minitab. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)

Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11. Criterios de evaluación de actividades del Taller 4

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	Estuvo al margen de la participación del equipo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas al equipo	2
Bien	Participó dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones de los miembros del equipo	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

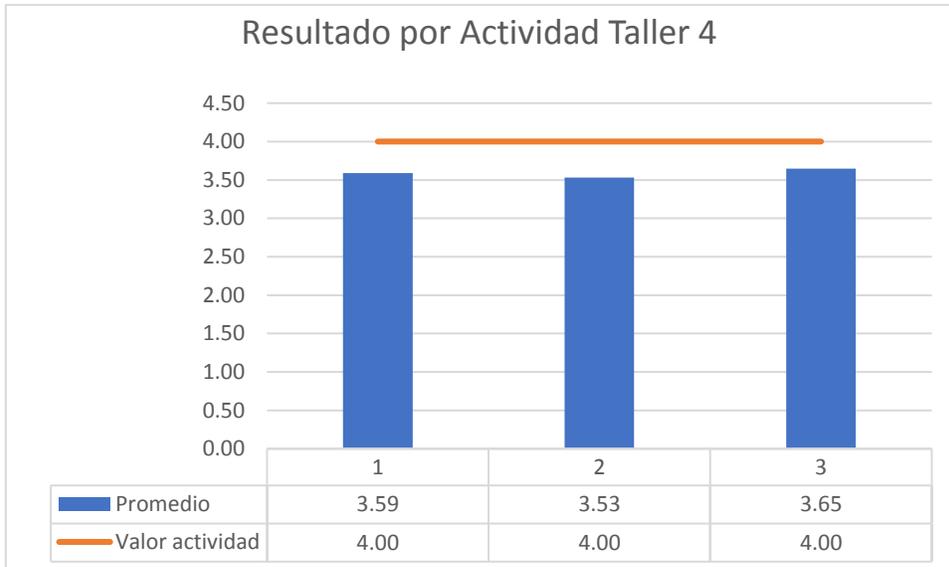


Los participantes del Taller 4 fueron evaluados a través de la lista de cotejo con un resultado promedio entre 3 y 4 de muy bueno en cada actividad:

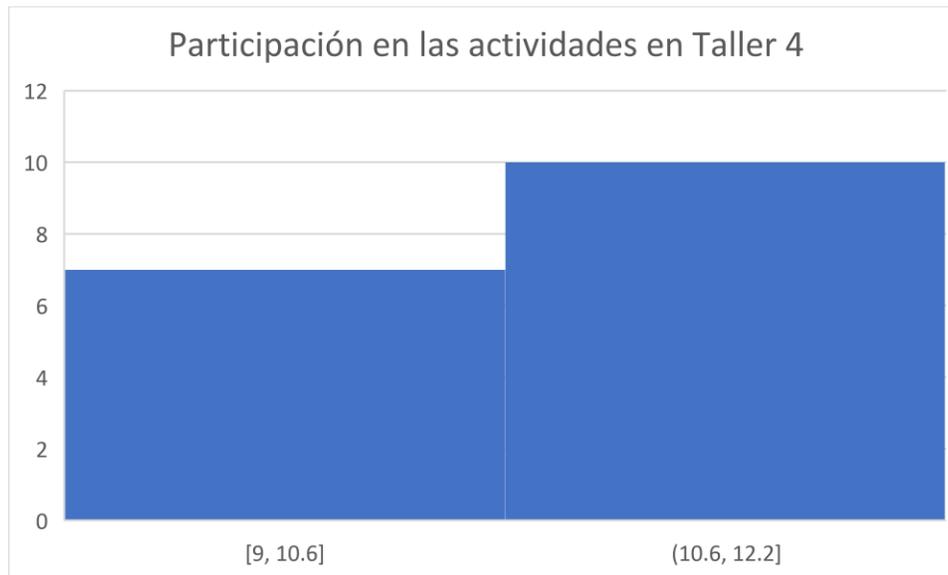
Tabla 12. Resultados de Taller 4

	Sesión 1 Actividad 1	Sesión 2 Actividad 1	Sesión 3 Actividad 1
	Trabajo en equipo de cortes de tira de papel, mediciones, promedio, rango, discusión	Participación en equipo de Cálculo de la desviación estándar con los datos obtenidos de los cortes de tira de papel	Participación en equipo de generar una gráfica de control de individuales con mediciones utilizando diferentes instrumentos de medición.
Promedio	3.59	3.53	3.65
Moda	4	4	4
Mediana	4	4	4
Máximo	4	4	4
Minino	3	3	3
Rango	1	1	1
Desviación standard	0.49	0.50	0.48
Valor actividad	4.00	4.00	4.00

Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 8. Resultado por Actividad del Taller 4. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 9. Participación en las actividades en el Taller 4. Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller

El Taller 5 tiene como objetivo que el empleado integre Métodos de la Estadística descriptiva en la solución de problemas que surgen de actividades dentro de la empresa, a partir de la información generada en su área.



Las actividades que realizaron los empelados fue la elaboración de un diagrama de causa y efecto y un diagrama de Pareto con los datos de producción.



Foto 9. Actividad diagrama de Pareto. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)

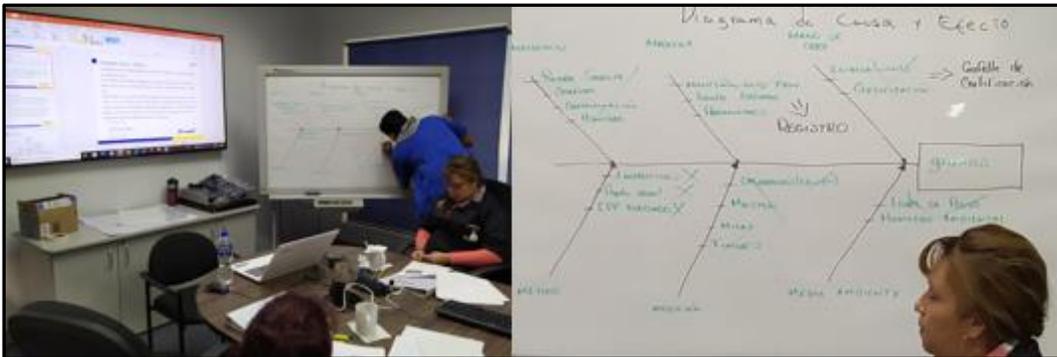


Foto 10. Elaboración de diagrama de causa y efecto. Fuente: Fotografía tomada en curso en Tren por Victor Delgadillo (2019)



Los criterios evaluados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 13. Criterios de evaluación de actividades del Taller 5

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	Estuvo al margen de la participación del equipo	1
Regular	Se mantuvo atento sin aportar ideas al equipo	2
Bien	Participó dando ideas	3
Muy Bien	Participó activamente dando ideas y comentado las aportaciones de los miembros del equipo	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a la participación en la actividad en el taller

Los participantes del Taller 5 fueron evaluados a través de la lista de cotejo con un resultado promedio entre 3 y 4 de muy bueno en cada actividad:

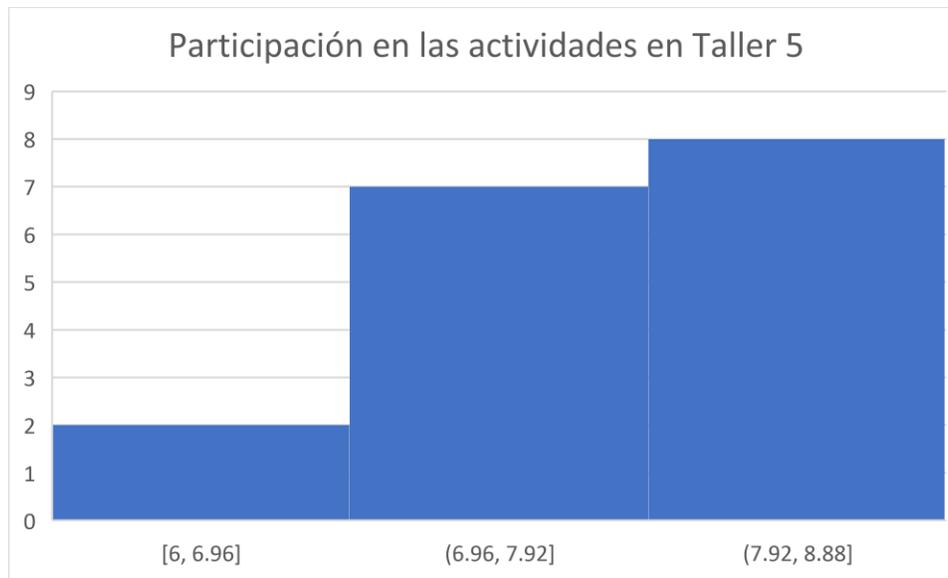
Tabla 14. Resultados del taller 5

	Sesión 1 Actividad 1	Sesión 2 Actividad 1
	Trabajo en equipo elaborar un diagrama de Pareto de los defectos encontrado en una línea de producción	Participación en la actividad de diagrama de causa y efecto
Promedio	3.76	3.59
Moda	4	4
Mediana	4	4
Máximo	4	4
Mínimo	3	3
Rango	1	1
Desviación standard	0.42	0.49
Valor actividad	4	4

Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 10. Resultados por Actividad del Taller 5. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller



Gráfica 11. Participación en las actividades en el Taller 5. Fuente: Actividades realizadas por los empleados de Trend en el taller

Al finalizar los talleres se realizó un cuestionario con 8 reactivos con un total de 25 puntos, con los resultados siguientes:



Tabla 1. Resultado de cuestionario final

No.	Nombre	Área	Aciertos	%	Evaluación
29129	Martha Paola Gutiérrez	Capacitación	21	84%	3
1761	Mayra Sagrario Hernández López	Capacitación	16	64%	2
1794	Corina Lizeth Flores Pérez	Capacitación	25	100%	4
1508	María de Jesús de la Torre Ortega	Ensamble	23	92%	4
1613	Laura Imelda Llamas Velázquez	Calidad	22	88%	4
1615	Adela Iturbide Ramírez	Calidad	20	80%	4
1502	Juan Carlos Bermejo Pimentel	Almacén	25	100%	4
372	Eduardo Verónica Vargas	Almacén	25	100%	4
1686	Karen Gervacio Francisco	Pintura	25	100%	4
27318	María Eloisa Refugio Ramírez	Pintura	20	80%	3
1534	Moreno Villanueva Laura Benigna	Calidad	19	76%	3
1604	Hernández López Araceli	Moldeo	22	88%	4
1765	Hernández Salmerón María Margarita	Moldeo	20	80%	3
1740	López Gonzalez Román	Pintura	25	100%	4
1401	García Vázquez Gustavo	Pintura	21	84%	3
1514	Marban Méndez Claudia Margarita	Almacén	21	84%	3
26824	Liliana Munguía J.	Entrenamiento	19	76%	3

Fuente: Cuestionario final aplicado a los empleados de Trend en el taller.

Se realizó el análisis descriptivo mediante estadísticos de tendencia central:

Tabla 26. Resultado de cuestionario final

	Aciertos	%	Evaluación
Promedio	21.71	87%	3.47
Moda	25	100%	4
Mediana	21	84%	4
Máximo	25	100%	4
Mínimo	16	64%	2
Rango	9	36%	2
Desviación standard	2.58	10%	0.61

Fuente: Cuestionario final aplicado a los empleados de Trend en el taller.



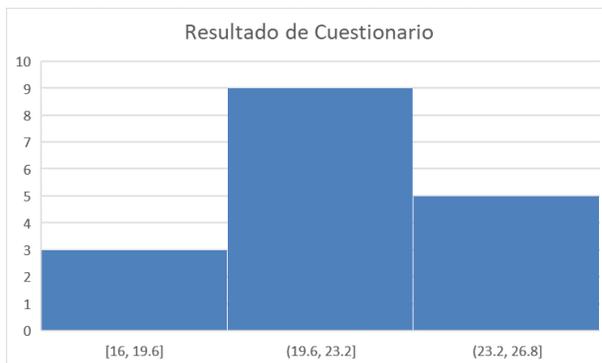
La evaluación de desempeño se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 37. Cuestionario final

Nivel de desempeño	Criterio	Valor
Deficiente	menor del 50% de acierto	1
Regular	menor del 75% de acierto	2
Bien	mayor del 75% de acierto	3
Muy Bien	Mayor al 85% de acierto	4

Fuente: Niveles de desempeño conforme a las respuestas del cuestionario

Y mediante un histograma observamos si distribución con un promedio de 21.71 de aciertos.



Gráfica 12. Resultado de cuestionario. Fuente: Cuestionario final aplicado a los empleados de Trend en el taller

Para este proyecto de intervención didáctica se tomó en cuenta que las actividades representan un 60% de la evaluación final y el cuestionario un 40%. Por lo que los resultados se muestran en la siguiente imagen:



Imagen 3. Concentrado de resultados del Taller

No.	Nombre	Área	Taller 1	Taller 2	Taller 3	Taller 4	Taller 5	Total Actividades	Actividades	Cuestionario	% Actividad	% Cuestionario	Evaluación final	Comentarios
29129	Martha Paola Gutiérrez	Capacitación	23	8	28	12	8	79	99%	84%	59%	34%	93%	Excelente
1761	Mayra Sagrario Hernández López	Capacitación	19	8	23	10	7	67	84%	64%	50%	26%	76%	Bien
1794	Corina Lizeth Flores Pérez	Capacitación	19	8	23	11	7	68	85%	100%	51%	40%	91%	Excelente
1508	María de Jesús de la Torre Ortega	Ensamble	19	8	23	11	7	68	85%	92%	51%	37%	88%	Muy bien
1613	Laura Imelda Lamas Velázquez	Calidad	20	8	23	10	7	68	85%	88%	51%	35%	86%	Muy bien
1615	Adela Iturbide Ramírez	Calidad	19	8	23	10	7	67	84%	80%	50%	32%	82%	Muy bien
1502	Juan Carlos Bermejo Pimentel	Almacén	22	8	28	12	8	78	98%	100%	59%	40%	99%	Excelente
372	Eduardo Verónica Vargas	Almacén	22	8	28	12	8	78	98%	100%	59%	40%	99%	Excelente
1686	Karen Gervacio Francisco	Pintura	17	8	23	9	6	63	79%	100%	47%	40%	87%	Muy bien
27318	María Eloisa Refugio Ramírez	Pintura			23	9	6	38	48%	80%	29%	32%	61%	Regular
1534	Moreno Villanueva Laura Benigna	Calidad	17	7	20	9	7	60	75%	76%	45%	30%	75%	Bien
1604	Hernández López Araceli	Moldeo	20	8	27	11	8	74	93%	88%	56%	35%	91%	Excelente
1765	Hernández Salmerón María Margarita	Moldeo	18	8	25	11	8	70	88%	80%	53%	32%	85%	Muy bien
1740	López Gonzalez Román	Pintura	19	8	27	12	8	74	93%	100%	56%	40%	96%	Excelente
1401	García Vázquez Gustavo	Pintura	19	8		10	7	44	55%	84%	33%	34%	67%	Regular (ausente taller 3), presentó cuestionario final
1514	Marban Méndez Claudia Margarita	Almacén	20	8	24	12	8	72	90%	84%	54%	34%	88%	Muy bien
26824	Liliana Munguía J.	Entrenamiento	21	8	26	12	8	75	94%	76%	56%	30%	87%	Muy Bien

Fuente: Resultados de los talleres el Curso de Estadística en Trend

Se realizó el análisis descriptivo mediante estadísticos de tendencia central:

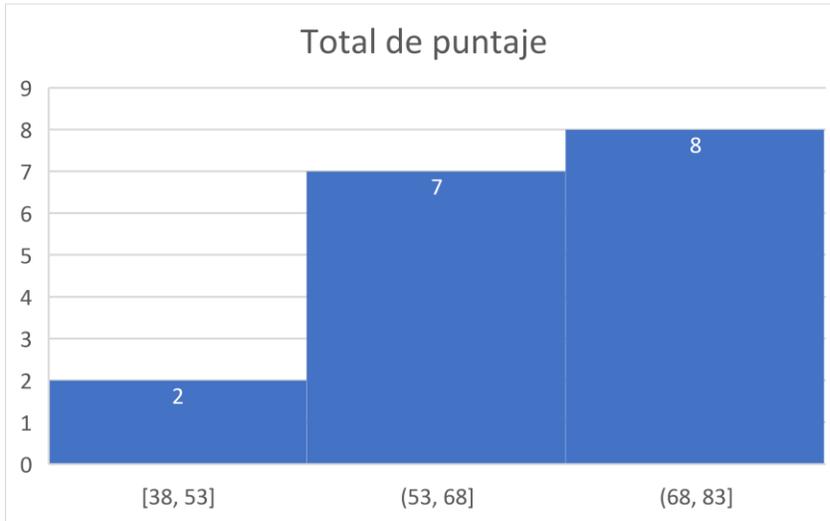
Tabla 48. Resultados de los Talleres del curso de Estadística en Trend

	Total, Actividades	Actividades	Cuestionario	% Actividad	% Cuestionario	Evaluación final
Promedio	67.24	84%	87%	50%	35%	85%
Moda	68	85%	100%	51%	40%	99%
Mediana	68	85%	84%	51%	34%	87%
Máximo	79	99%	100%	59%	40%	99%
Mínimo	38	48%	64%	29%	26%	61%
Rango	41	51%	36%	31%	14%	38%
Desviación standard	10.90	14%	10%	8%	4%	10%

Fuente: Resultados de los talleres el Curso de Estadística en Trend

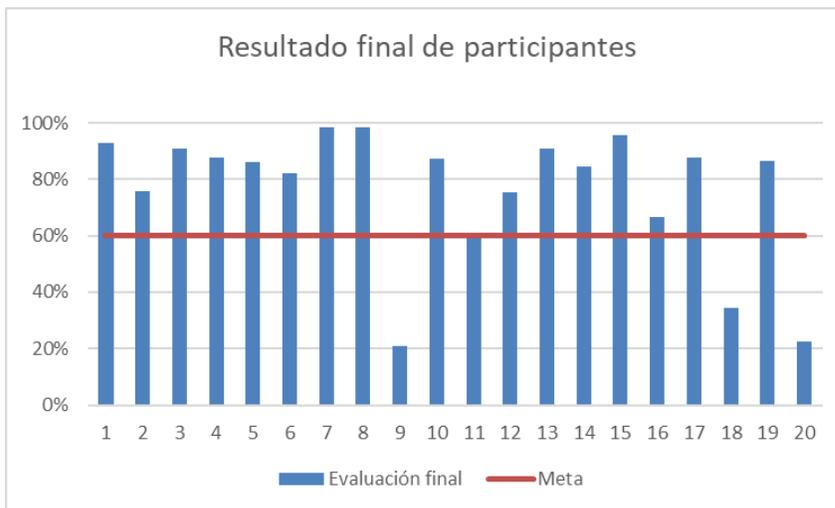


Con el siguiente histograma de la puntuación de Total:



Gráfica 13. Puntuación total. Fuente: Taller del curso en Trend.

Durante el curso se registraron 20 empleados en total, 3 de ellos ya no se presentaron a terminar los talleres por motivos personales y se consideraron como no aprobados.



Gráfica 14. Resultado Final de Participantes. Fuente: Taller del curso en Trend.



Gráfica 15. Porcentaje de aprobados. Fuente: Taller del curso en Trend

Se estableció como supuesto inicial (hipótesis) que el 70% de los empleados aprobaría el curso, y con ello, se cumpliría el objetivo general de la propuesta didáctica, que es la de mejorar el pensamiento matemático a través de la metodología del enfoque de la Resolución de problemas.

Con lo que respecta a la aprobación del curso se observó que el 85% lo aprobó, esto implica que a la mayoría de los empleados ya no se les dificulta reconocer los conceptos básicos de la Estadística.



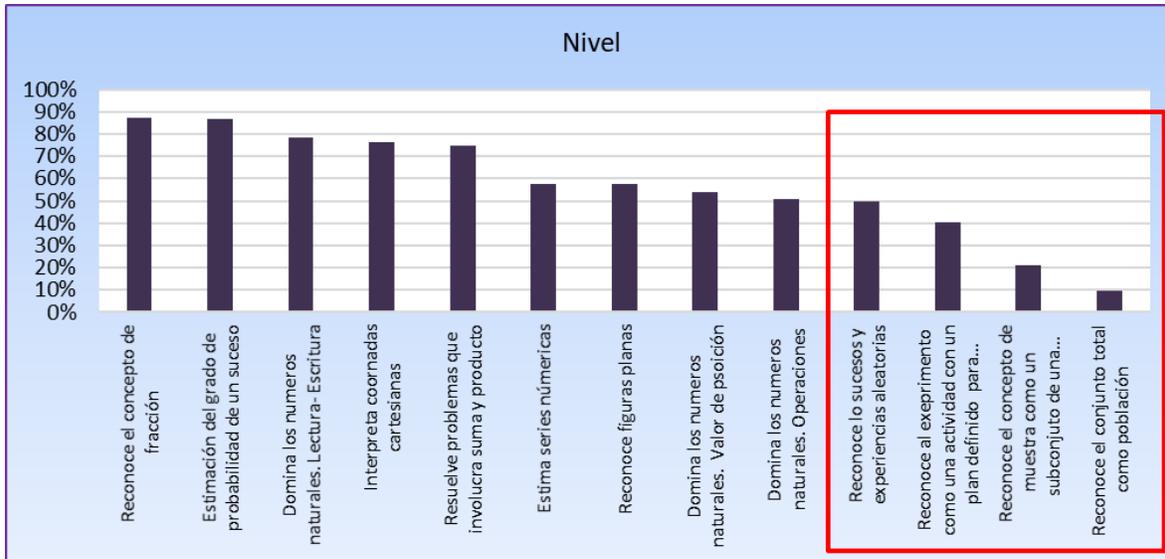
Resultados generales

El proyecto “Plan Educativo en Estadísticas para líderes y auditores de calidad” que se realizó a partir de una intervención didáctica para homologar conceptos básicos de la matemática, y la estadística descriptiva, así como mejorar el pensamiento matemático mediante la metodología del enfoque de la Resolución de problemas en una empresa privada, permitió identificar la importancia de las estrategias de enseñanza de las matemáticas en empresas privadas. A continuación, se enlistan las principales funciones:

- Educación permanente para adultos, mediante el diseño y asesoramiento de programas educativos por áreas.
- Capacitación por parte de la empresa, a través del asesoramiento, diseño y orientación de programas formativos relacionados con las matemáticas.
- Diseño, desarrollo y supervisión de las propuestas didácticas.
- Identificación de las necesidades de capacitación dentro de la empresa por área.
- La Gestión de los recursos tecnológicos, didácticos
- Coordinación de las actividades entre el área de capacitación y las áreas funcionales de la empresa
- Objetivos de la empresa de capacitación, calidad y de negocios

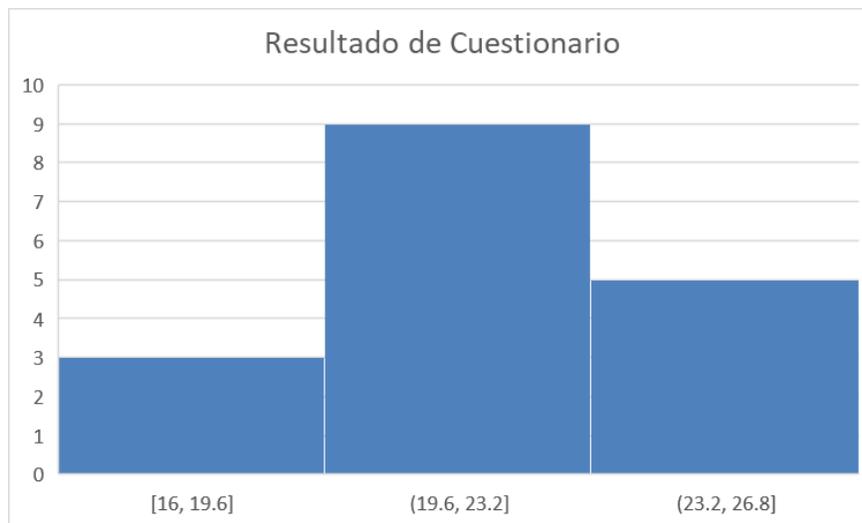
Las actividades realizadas fueron las de trabajo en equipo y la resolución de problemas dentro de su ámbito laboral, permitieron retomar conocimientos previos de los empleados y homologar sus conocimientos para que sean aplicados según las necesidades de cada área de la empresa.

El diagnóstico inicial nos mostró que a los empleados se le dificultaba reconocer los conceptos básicos estadística, y durante las actividades realizadas de recolección de datos, búsqueda de información, presentación de esta fueron entendiendo los conceptos y usos de la estadística.



Gráfica 16. Resultado general del diagnóstico. Fuente: Cuestionario aplicado a líderes y auditores de calidad de Trend

Una vez realizada la intervención y mediante un cuestionario final los empleados reconocen los conceptos básicos de la Estadística, como son: medidas de tendencia central y herramientas estadísticas: Histogramas y la Ley de Pareto utilizados dentro de la empresa.



Gráfica 17. Resultado de cuestionario final. Fuente: Cuestionario final aplicado a los empleados de Trend en el taller



Algunos de los comentarios realizados durante la evaluación solicitada por el área de capacitación fueron:

¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: Buen curso, solo a veces gustaría más tiempo, y poder hacer más ejemplos, para mejor comprensión, en el momento de llevar a cabo el aprendizaje en nuestras áreas.	¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: Excelente su curso en video de cada vez más seguiré haciendo. Solo a veces el tiempo de hacer el curso.
¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: hacer con frecuencia este tipo de curso, más dinámicos.	¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: Esto nos sirve para aprender más de lo que no sabíamos de nuestra área de trabajo. Nos ayuda también a mejorar lo que no está bien en nuestra área de trabajo. Me encantó su curso muchas gracias.
¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: Me gustaría que se compartiera este curso a más personas.	¿Te gustaría más eventos de entrenamiento como este? <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO Comentarios: Estuvo muy bien explicado todo de inicio a fin. Me ayudó mucho con mis conocimientos. Estuvo bien todos los temas.

Ilustración 1. Cuestionario de satisfacción de curso. Fuente: Cuestionario aplicado a participantes del curso en Trend

Los empleados mostraron satisfacción por el curso y mencionaron que les gustaría que se repitieran más eventos educativos similares a esta propuesta.



Conclusiones

Este proyecto fue realizado en conceso con los responsables de cada área y se acordó que la planeación formará parte del programa de capacitación continua de los empleados. Con la finalidad de incluirlo en sus registros individuales de entrenamiento, como parte de la evidencia de las competencias que demande la descripción de puesto laboral involucrado en la propuesta didáctica.

Aunque se recibió apoyo constante de la empresa, la propuesta estuvo limitada al periodo y condiciones de personal por las fechas en que se realizó el diagnóstico. Se recomienda que la propuesta de este proyecto terminal sea revisada con la frecuencia que así determine el área de capacitación, entrenamiento y docente para la adecuación de los contenidos.

La metodología de resolución de problemas dentro de los diseños educativos dentro de la empresa ayuda a realizar la planeación educativa como un método atractivo para la educación de los adultos, sobre todo cuando esta se encuentra inmersa dentro un ámbito laboral.

En general puede concluirse que el proyecto mejoró la comprensión de los conceptos de estadística que más se utiliza en la empresa por parte de los empleados. Y según los resultados antes expuestos puede ser considerado para futuras intervenciones educativas para la búsqueda de estrategias en la capacitación continua del personal de una empresa.



Anexo II – Diagnóstico

**DIAGNÓSTICO
LIDERES Y TÉCNICOS**
MAYO-2019



Anexo III - Plan del Curso educativo en Estadística

Planeación del Curso educativo en Estadísticas		Planeación docente				
<p>Planeación del Curso educativo en Estadísticas</p> <p>La presente planeación va dirigida a líderes y auditores de calidad de la empresa Trend Technologies, se utilizó la metodología de aprendizaje basados en problemas, para lograr las competencias según el puesto de desempeño del trabajador. Además, el taller de la propuesta pedagógica se implementó como parte del soporte de capacitación, solicitado en la Guía IATF 16046:2016 para el Sistema de Gestión de Calidad e (ISO 14001:2015) que forma parte del sistema de Gestión Ambiental de la empresa.</p> <p>Se diseñó por sesiones y tomando en cuenta las características de sus empleados, sus conocimientos previos, así como los recursos y medios didácticos para las sesiones del taller. Los objetivos educativos planteados son soportados por la metodología de Resolución de problemas, donde se sugieren los tiempos para desarrollar las actividades, las características de los ejercicios, los métodos y criterios de evaluación y las referencias bibliográficas que justifican la estrategia didáctica elegida para impartir el taller.</p> <p>La planeación consta de 5 talleres: Matemáticas, probabilidad, estadística básica, estadística y herramientas de calidad.</p> <p>Se espera la finalizar que el participante pueda expresar ideas y conceptos sobre las relaciones entre los datos recolectados de una población para determinar o estimar su comportamiento e interpretar el comportamiento de las estadísticas de su área a partir de los resultados obtenidos de las tablas y gráficas, utilizados dentro de la empresa.</p> <p>El contenido de la planeación se realizó con el apoyo del área de entrenamiento de Trend Technologies de México y la Universidad Abierta y a Distancia de México. Los archivos de lista de cotejo, diagnóstico, evaluaciones y la información del curso de la carpeta del participante son entregados en original al área de capacitación de Trend Technologies.</p>		<p>Programa educativo: estadísticas en planta Trend Technologies</p> <p>Sesión inicial</p> <p>- Estilo de aprendizaje</p> <p>Docente: Víctor Delgado</p>				
Taller 1						
Objetivo de aprendizaje						
Identificar el estilo de aprendizaje de los participantes.						
Temas y subtemas	Número y nombre de la actividad, propósito, Logro, Indicación de la actividad	Estrategias de enseñanza	Estrategias de aprendizaje	Materiales de apoyo y/o recursos didácticos	Criterios de evaluación del docente	Tiempo propuesto
<p>Sesión inicial</p> <p>Bienvenido al Programa</p>	<p>Bienvenida y presentación del programa</p> <p>Logro</p> <p>Dar la bienvenida al grupo, dar conocer el programa educativo y el formato del cuestionario con el resultado de identificación y aprendizaje.</p> <p>Actividad:</p> <p>Se solicita a los participantes que llenen el cuestionario de Homage. Anexo de estilos de aprendizaje (Ver Anexo)</p>	<p>El docente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fomenta el intercambio de datos mediante la información de los talleres de estadística a llevarse a cabo en la empresa. - Promueve el formato del participante para su formato del cuestionario sacando cualquier duda. Para su identificación de perfil. 	<p>El participante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Responde de manera de manera abierta y honesta el cuestionario proporcionado 	<p>Plan educativo de Trend con el formato de los talleres.</p>	<p>Sin valor, solo registra de formato de cuestionario e identificación de perfil.</p>	<p>60 minutos</p>



Anexo V - Cuestionario Final

Cuestionario

Nombre del empleado: _____ Número de empleado: _____
Área: _____ Fecha: _____

Lee cuidadosamente y conteste de acuerdo con lo que se pide.

1. Encierra en una elipse la definición de Matemáticas que te parece correcta:

- a) La ciencia de los números
- b) Es el estudio de todas aquellas propiedades y relaciones que involucran a los entes abstractos, como ser los números y figuras geométricas, a través de notaciones básicas exactas y del razonamiento lógico.
- c) El estudio de los datos numéricos de un experimento

2. Coloca en el paréntesis del final el inciso de la respuesta que consideres correcta

a) Consiste en el conjunto de todos los posibles resultados de un experimento aleatorio. ()

- 1. Espacio Muestral
- 2. Evento Aleatorio
- 3. Individuo

b) Es un subconjunto de un espacio muestral, es decir, un conjunto de posibles resultados que se pueden dar en un experimento aleatorio. ()

- 1. Población
- 2. Conjunto Aleatorio
- 3. Valor

c) Es cada valor obtenido ()

- 1. Muestra
- 2. Dato
- 3. Población

d) Es el subconjunto seleccionado de una población ()

- 1. Valor
- 2. Población
- 3. Muestra

3. Coloque en el paréntesis una **C** si es una variable cuantitativa o una **Q** si es una variable Cualitativa

- a) Afiliación política: republicano, demócrata, independiente ()
- b) Número de pasajeros en un vuelo de Los Ángeles a Nueva York ()
- c) Color de un dulce M&M'S: café, amarillo, rojo ()

Cuestionario

4. Anote una **V** si el histograma corresponde con la tabla de frecuencias dada y una **F** si no corresponde

Intervalo de Clase	Número de Elementos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa	Frecuencia porcentual
[10 - 20)	5	2	2	5.0%
[20 - 30)	15	4	6	10.0%
[30 - 40)	25	8	14	20.0%
[40 - 50)	35	12	26	30.0%
[50 - 60)	45	8	34	20.0%
[60 - 80)	55	6	40	15.0%
Total		40		100%

a)

b)

b)

d)

5. Pon una **P** si la gráfica está bajo control y una **N** si no lo está

a)

b)

c)

Revisión: 26-Jul-2019 Página 1 Cuestionario final

Revisión: 26-Jul-2019 Página 2 Cuestionario final

Imagen 17. Cuestionario Final, pagina 1 y 2. Fuente: elaboración propia.



Fuentes de consulta

Acuerdo 444, por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato. (2008). Diario Oficial de la Federación.

Acuerdo 696, por el que se establecen normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica (2013). Diario Oficial de la Federación.

Alles (2007). Desarrollo del talento humano basado en competencias. Editorial Granica.

Aprendizaje basado en problemas (2010). Centro Virtual de Técnicas Didácticas de Investigación e Innovación Educativa. Instituto Tecnológico de Monterrey. Tomado de: http://sitios.itesm.mx/va/dide2/tecnicas_didacticas/abp/qes.htm

Aprendizajes Claves para la Educación Integral (2017). Matemáticas. Educación secundaria. Secretaria de Educación Pública. Recuperado de <https://www.aprendizajesclave.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/secundaria/mate/1-LPM-sec-Matematicas.pdf>

Coriat, (2000). El Taller y el cronometro, ensayo sobre el taylorismo, el fordismo y la producción de masa. Editorial Siglo XXI, 12ª. Edición.

Fernández, Baptista (2014). Metodología de la investigación. McGraw Hill

Herrera (2009). Tesis. Modelo de un programa de capacitación de personal para el trabajo. Universidad Pedagógica Nacional.

IATF 16949:2016 Sistemas de Gestión del Sector Automotriz. IATF (International Automotive Task Force)

Implementación del proceso capacitador. S.T.P.S. Tomado de: http://segob.guanajuato.gob.mx/sil/docs/capacitacion/La_funcion_de_la_capacitacion.pdf



ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad — Requisitos. Publicado por la Secretaría Central de ISO

ISO 14001:2015 Sistemas de gestión ambiental — Requisitos con orientación para su uso. Publicado por la Secretaría Central de ISO

Jiménez, Hernández (2013). Competencias profesionales en la educación superior: justificación, evaluación y análisis. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Cómputo. Recuperado de:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732013000100004

La importancia de la planeación didáctica en la labor docente. Boletín informativo de la Unidad de Formación Académica de Profesores. Agosto 2007 Volumen 2 Número 7.

Martínez, Martínez (2009). Capacitación por competencia. Principios y Métodos.

Recuperado de: http://www.sence.cl/601/articles-5675_archivo_01.pdf

Navarro, Jiménez, Rappoport, Thoilliez (2017). Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de:

https://www.unir.net/wp-content/uploads/2017/04/Investigacion_innovacion.pdf

Polya (1989). Cómo plantear y resolver problemas (15a. Ed). (Zagazagoitia, J. Trad.).

México D. F., México: Trillas (Trabajo original publicado en 1945. Recuperado de:

https://unadmexico.blackboard.com/bbcswebdav/institution/DCEIT/2016_S2_B1/EM/05/E/MAEA/OCA/Aprendizaje-y-ensenanza-del-algebra/recursos/recursos-contenido/U2/Polya_Como_plantear_y_resolver_problemas.pdf

Trigo (2008). La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Cinvestav-IPN. Recuperado de:

<https://www.uv.es/puiql/MSantosTSEIEM08.pdf>

Universidad de Guadalajara, SEMS (2015). Matemáticas y vida cotidiana I, Primer ciclo, Programa de Unidades de Aprendizaje, Bachillerato General por competencias.



Recuperado de:

http://www.sems.udg.mx/sites/default/files/BGC/matematicas_y_vida_cotidiana_i.pdf

Universidad de Guadalajara, SEMS (2015). Matemáticas y vida cotidiana II, Segundo ciclo, Programa de Unidades de Aprendizaje, Bachillerato General por competencias.

Recuperado de:

http://www.sems.udg.mx/sites/default/files/BGC/matematicas_y_vida_cotidiana_ii.pdf

Vilanova; María, Rocera; Guillermo, Valdez; María, Oliver; Susana, Vecino; Perla, Medina; Mercedes, Astiz; Estella, Álvarez (2009). La educación matemática, el papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Departamento de Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina.

Recuperado de: <http://cimm.ucr.ac.cr/ojs/index.php/eudoxus/article/viewFile/464/458>

Wilkerson, Feletti (1989). Problem - based learning: One approach to increasing student participation. Volume1989, Issue37 Wiley Online Library