

IMPACTO DE DOS ESQUEMAS DE ENTRENAMIENTO EN LAS CURVAS DE APRENDIZAJE Y CERTIFICACIÓN EN OPERACIONES DE ENSAMBLE.

IMPACT OF TWO TRAINING SCHEMES ON THE LEARNING CURVES AND CERTIFICATION OF ASSEMBLY OPERATORS

González Murguía Jesús Manuel

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, MX
<https://orcid.org/0009-0004-3319-8620>
jesus_manuelgm@hotmail.com

Sandoval Chávez Diego Adiel

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, MX
<https://orcid.org/0000-0002-2536-1844>
dsandoval@itcj.edu.mx

Zorrilla Briones Francisco

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, MX
<https://orcid.org/0000-0003-0553-9841>
fzorrilla@itcj.edu.mx

Terrazas Mata Luz Elena

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, MX
<https://orcid.org/0000-0003-1396-1751>
lterrazas@itcj.edu.mx

Tarango Hernández Luz Elena

Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Chihuahua, MX
<https://orcid.org/0000-0003-4194-9709>
ltarango@itcj.edu.mx



Resumen: Los planes de entrenamiento en la industria manufacturera sirven principalmente para desarrollar las habilidades técnicas requeridas para los puestos de trabajo y así mejorar el desempeño e incrementar la productividad en el área. Esta investigación compara el impacto de dos esquemas de entrenamiento en las curvas de aprendizaje y las certificaciones de los operadores de producción que realizan actividades de ensamble en la industria manufacturera, específicamente en la planta XYZ ubicada en Ciudad Juárez Chih. Mx. El resultado muestra que el esquema de entrenamiento por análisis de actividades favorece el aprendizaje de los operadores, lo que significa en una curva de aprendizaje mejor proyectada, además de garantizar la certificación de las estaciones de trabajo con el cumplimiento a los aspectos de seguridad, calidad y los controles internos.

Palabras Clave: Entrenamiento, Certificación Laboral, Competencias, Curvas de aprendizaje, Ensamble.

Abstract: Training plans in the manufacturing industry mainly serve to develop the technical skills required for jobs, thus improving performance, and increasing productivity in the work area. This research compares the impact of two training schemes on the learning curves and certifications of production operators who carry out assembly activities in the manufacturing industry specifically at the XYZ plant located in Juarez, Mexico. The result suggest that the activity analysis training scheme favors the learning of operators, which implies a better projected learning curve, thus guaranteeing the certification of workstations with compliance with the aspects of safety, quality, and internal controls.

Key Words: Training, Labor Certification, Competencies, Learning Curves, Assembly.

INTRODUCCIÓN

El sector manufacturero en Ciudad Juárez representa la primera fuente de empleo. IMMEX (2021), menciona que Ciudad Juárez cuenta con más de 334 plantas, las cuales representan una fuente de empleo para poco más de 300,000 personas, lo que representó en el año 2019, el 80% de los empleos y el 90% del total de la inversión extranjera. Al ser una fuente tan grande de empleo, es importante poner atención a los requerimientos en materia de capacitación y entrenamiento. Actualmente el 49% de la población trabajadora mexicana asegura nunca haber recibido algún entrenamiento (Fortuna, 2019).

La certificación laboral es fundamental para la revalorización del trabajo y para dar a los trabajadores garantía de su presencia laboral, pues independientemente del lugar donde labore, el trabajador tendrá

habilidades de productividad en todo el mercado de trabajo, de esta forma no solo gana el trabajador y la empresa, sino el país también, Arguelles (2012).

Contreras (1993) define a los planes de entrenamiento como una herramienta determinante para las nuevas calificaciones demandadas por la industria, en la ausencia de una formación basada en una carrera profesional. Sin embargo, resulta poco alentador conocer que cerca del 45% de los trabajadores en México ha manifestado nunca haber recibido algún tipo de capacitación en sus empresas, siendo esta primordial pues entre los principales beneficios se encuentran el incremento en la productividad en un 32%, mejora la actitud de los trabajadores en un 30%, e incrementa en un 12% el crecimiento laboral interno de los empleados, según la revista El Economista (2019). Terrazas (2009) atribuye que un correcto desarrollo de curvas de aprendizaje tiene impactos positivos en la reducción de costos, lo cual permite que la estrategia corporativa las tome en cuenta para la toma de decisiones. En temas de cumplimiento legal las empresas están obligadas a cumplir específicamente con la Ley Federal del Trabajo, que desde hace décadas ha establecido requerimientos en materia de entrenamiento, y estos son específicamente regulados, como se establecen en el artículo 153, en sus incisos A al X.

Calderón (1997) menciona que la capacitación es la respuesta a la condición de personal no calificado y a la situación actual de los crecientes y acelerados cambios en las organizaciones relacionadas a los cambios tecnológicos. Hasta hace algunos años, el trabajo en la industria se consideraba escasa la necesidad de capacitación y entrenamiento, ya que los puestos de trabajo se componían de actividades rutinarias y rígidas, en las que los niveles de requerimientos académicos eran también bajos.

Empresa XYZ inicia operaciones en mayo de 2023, lo que la cataloga como una planta de reciente apertura. Se dedica a la manufactura de componentes electrónicos, actualmente que no cuenta con planes de entrenamiento, no se desarrollan certificaciones con base en procedimientos estandarizados de trabajo; además, no se conoce a ciencia cierta, cuál esquema de entrenamiento tendrá un mejor impacto en la curvas de aprendizaje originando las siguientes condiciones:

- a) El personal tiene un cumplimiento a la meta de producción muy bajo, debido a que se presenta rezago de habilidad en la manufactura en el 96%, es decir solo el 4% del personal cumplió la meta de producción por hora establecida, véase la figura 1.

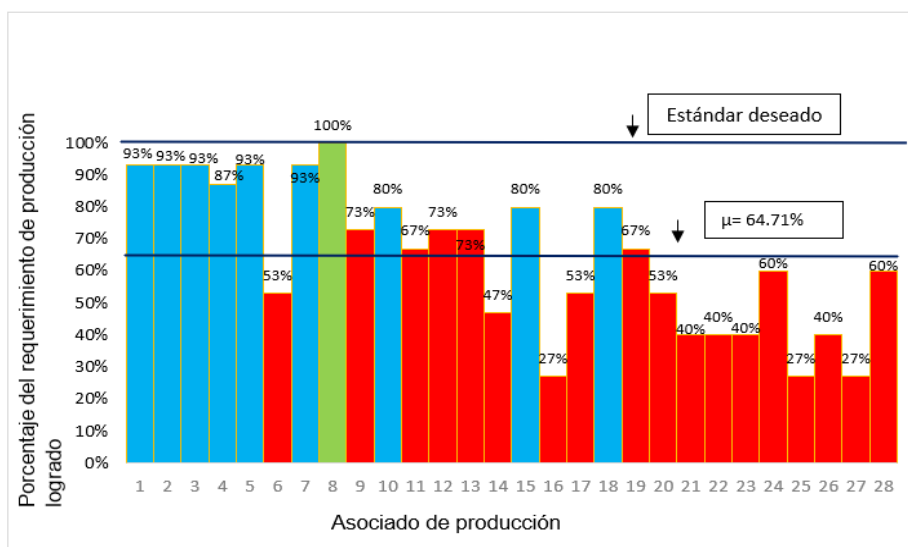


Figura 1. Cumplimiento al Estándar de Producción por Operador en una Línea de Ensamble.

Fuente. Elaboración propia.

- b) Al no contar con una estructura que exija y promueva la certificación de los empleados los periodos de aprendizaje no alcanzan el desempeño esperado establecido por el área de ingeniería, generando rezago en la cantidad de certificaciones en relación con la antigüedad del grupo de ensamble, tal como se muestra en la figura 2.

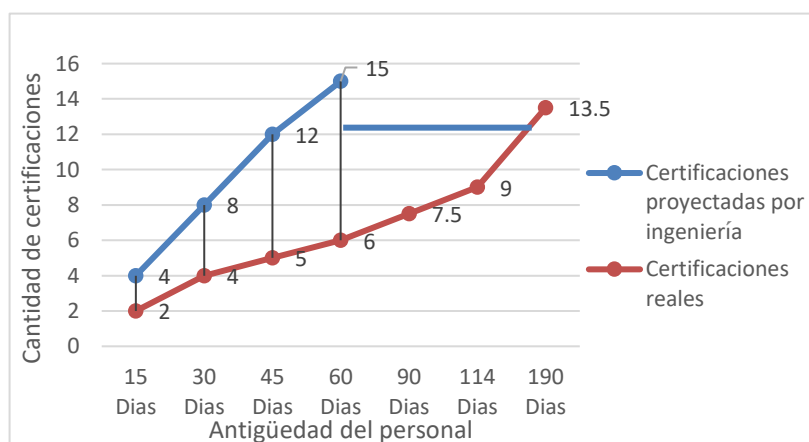


Figura 2. Comparación entre Periodos de Aprendizaje Proyectado Contra Real.

Fuente: Elaboración propia.

Para Wright (1946), la premisa que afirmaba que las personas realizan mejor las tareas a medida que las repiten, era conocida como curvas de aprendizaje. Estas se debían a que las personas aprenden de la

experiencia previa y además es posible determinar una tasa de aprendizaje para los diferentes requerimientos de producción. Esta reducción se puede predecir a partir del modelo matemático llamado curva de aprendizaje (Huber, 1991). Véase un ejemplo en la figura 3.

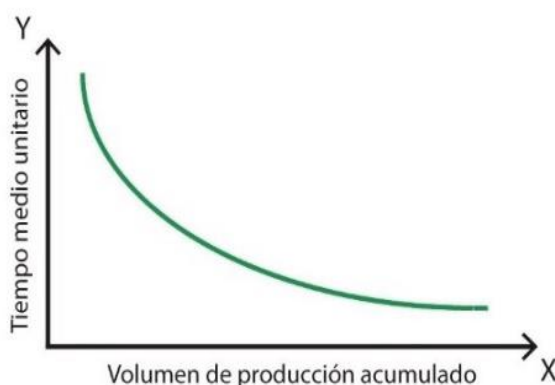


Figura 3. Relación Entre el Tiempo Medio de Producción y el Volumen de Piezas Acumuladas Representadas en Una Curva de Aprendizaje.

Fuente. Policonomics (2017).

Demostrar el impacto en las curvas de aprendizaje ocasionado por los esquemas de entrenamiento de análisis de actividades y competencia laboral en los operadores de ensamble en la industria, determinar cuál tiene un mejor desarrollo del aprendizaje es el principal objetivo de esta investigación, y se justifica la adopción de planes de entrenamiento que generen el incremento de habilidades en los operadores de las líneas de ensamble en los procesos de producción, cumplimiento los requerimientos de manufactura del producto, los requerimientos legales e incentivar la cantidad de certificaciones. Rodríguez y Morales (2008) sustentan que el entrenamiento es la herramienta que busca un cambio positivo en la empresa y tiene como misión principal ayudar a mejorar el presente y a establecer una ruta para el futuro mediante un proceso cíclico y constante enfocado en el capital humano de las organizaciones.

Esquemas de Entrenamiento

Las competencias nacionales de CONOCER (2017) se encuentran enlistadas en el Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC), que es el catálogo donde se describen los conocimientos, destrezas, resultados y actitudes que se requieren para realizar una actividad en el ámbito laboral. Se trata del referente para evaluar las competencias y obtener el certificado que las respalden. Para el caso de las actividades que realizan los operadores de ensamble, se regulan mediante la norma técnica CONOCER, EC1176 Fabricación de aditamentos de control y ensamble. La norma contiene tres elementos de

referencia, sin embargo, para efectos de los operadores de ensamble nos enfocamos en el inciso: c) Ensamblar el aditamento de control y de ensamble, para ver los criterios de enfoque del estándar vea la tabla 1.

Tabla 1. Criterios de Norma Técnica EC1176 para las Actividades de Ensamble.

Criterio de Evaluación	La persona es competente cuando demuestra las siguientes habilidades
<p>1. Ensambla los componentes del aditamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verificando que las herramientas y los componentes de fabricación interna, fabricación externa y comerciales se encuentren en el área de ensamble de acuerdo con los planos de ensamble. • Ensamblando y ajustando los componentes del aditamento sin dañarlos y de acuerdo con los planos de manufactura. • Corroborando que cada elemento del ensamble cumpla con los criterios de calidad especificados en el plano de manufactura. • Corroborando de manera manual/automática el funcionamiento mecánico, neumático, hidráulico, eléctrico y electrónico de cada elemento del ensamble. • Realizando pruebas de funcionalidad mecánicas/eléctricas/neumáticas/ hidráulicas para verificar que el aditamento cumple con las especificaciones marcadas en el plano de manufactura.
<p>2. En relación con el producto</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Está de acuerdo con lo establecido en los planos de manufactura. • Muestra funcionalidad mecánica, neumática, hidráulica, eléctrica, electrónica. • Está libre de daños, fracturas, fisuras.
<p>3. Actitudes / Hábitos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Orden: La manera en que coloca las herramientas y los componentes de fabricación interna, fabricación externa y comercial en su lugar.

Fuente. [Registro Nacional de Estándares de Competencia - CONOCER](#)

El sistema análisis de tareas está directamente relacionado con el análisis de un puesto de trabajo, el cual lleva a conocer todas y cada una de las tareas que han de llevar a cabo una persona en un puesto de trabajo, así como los requerimientos mínimos para ocuparlo, para que sea desempeñado en forma eficaz (Gama 1992). Al respecto Mondey (1997) menciona que el análisis de puestos es el proceso sistemático de determinar las habilidades, deberes y conocimientos necesarios para desempeñar puestos en una organización.

El análisis de tareas comprende dos principales actividades:

- a) Descomposiciones de las tareas de alto nivel, en las que tareas primarias se van a dividir en tareas secundarias, lo cual ayuda a entender las tareas que serán analizadas.
- b) Diagrama de flujo de tareas, en el que se definen las tareas específicas que componen las actividades secundarias y su relación en el flujo de la operación básica inicial.

Para comprender mejor el sentido de los dos esquemas, se realiza toma como ejemplo la preparación de un café, para el desarrollo de los planes de entrenamiento por competencias laborales y por análisis de actividades, vea la tabla 2.

Tabla 2. Plan de Entrenamiento por Competencias y Análisis de Actividades, Preparación de un Café.

PLAN DE ENTRENAMIENTO POR COMPETENCIAS ECO127 PREPARACION DE TAZA DE CAFÉ		EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO ANÁLISIS DE ACTIVIDADES	
DISPONER DE LA MATERIA PRIMA, UTENCILIOS Y EQUIPO DE COCINA	Verifica el funcionamiento y estado del equipo de cocina:	Actividad Primaria	
	Limpia el área de trabajo	MATERIA PRIMA DEL PRODUCTO	
	Lava los utensilios	A. Sec.	Duración
	Limpia el equipo de cocina:	Propiedades del café	
<ul style="list-style-type: none"> • Apagándolo antes de iniciar su limpieza; • Retirando los alimentos que se encuentren dentro del equipo; • Lavando las superficies del equipo con agua y jabón; • Aplicando una solución desinfectante; • Cambiando los contenedores del equipo cuando están sucios/ caducos • Verificando que la temperatura del equipo de cocina sea la que le corresponde por su tipo 	Propiedades del azúcar		
COORDINAR LA PRE-ELABORACIÓN	Preparar cafetera según las instrucciones de operación	Propiedad de la leche	
	Preparar utensilios necesarios para mezcla de ingredientes	UTENCILIOS Y EQUIPO DE COCINA	
	Encendido de máquina cafetera	A. Sec.	Duración
PREPARACIÓN DEL CAFÉ	Esperar a que la cafetera realice el filtrado del agua en el café molido	Características de cuchara	
	agregar los complementos al gusto	Características de máquina cafetera	
DAR EL TERMINADO A LA BEBIDA	Verifica el sabor de la bebida (muestra)	Características de jarra para café	
	Verifica la presentación del alimento preparado	PREPARACION DE CAFETERA	
	Cumple con todos los requerimientos?	A. Sec.	Duración
El colaborador omitió algún aspecto	Partes de la cafetera		
	Colocar el filtro de papel		
	Agregar el café molido (2 cucharadas por taza)		
	Agregar agua apta para consumo		
	Llenar el deposito de agua		
	ELABORACIÓN DEL PRODUCTO (En Base a la Hoja de Trabajo)		
	A. Sec.	Duración	
	Encender cafetera y esperar a que el agua se filtre por el café hasta llegar a la jarra		
	Esperar a que la cafetera indique que termino el filtrado de agua		
	Sirve la bebida en la taza		
	Agregar complemento de azúcar		
	Agregar leche		
	CUMPLIMIENTO AL SISTEMA DE CALIDAD		
	A. Sec.	Duración	
	Dar a conocer los pasos de las instrucciones de trabajo		
	CUMPLIMIENTO AL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SANIDAD		
	A. Sec.	Duración	
	Dar a conocer los peligros y riesgos en el área, así como las consecuencias de violar alguna regla de seguridad		
	residuos que genera o se generan en su proceso		
	Pasos a seguir en caso de una emergencia		
	CONTROLES DE LA OPERACIÓN		
	A. Sec.	Duración	
	Conocer las 5's para poderlas aplicar la estación de trabajo		

Fuente. Elaboración propia.

DESARROLLO

Esta investigación adopta un diseño no experimental y de temporalidad longitudinal. Según Hernández (2014), el enfoque a alcanzar es correlacional, debido a que tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos conceptos o variables, como lo son el tipo de estructuras de

entrenamiento y las curvas de aprendizaje de los operadores de ensamble en la industria automotriz, con lo cual se le atribuye las fuentes de carácter de campo con enfoque analítico.

Se analizan las curvas de aprendizaje del personal de ensamble mediante el análisis de la tendencia logarítmica con ecuaciones en la gráfica y análisis de valores de r y R^2 , además del conocimiento teórico relacionado al producto que se manufactura, lo que le confiere el carácter de investigación aplicada. El tipo de muestra será probabilística, siendo elegidos los dos grupos de manera aleatoria simple, así todos los operadores con antigüedad menor a 30 días tienen la misma probabilidad de ser elegidos. Por último, se menciona que la dirección del razonamiento será deductiva, derivada del análisis del cumplimiento de los objetivos de los planes de entrenamiento, así como de los beneficios obtenidos.

En el desarrollo de esta investigación se usará el modelo Wright, que, aunque es el modelo más antiguo, tiene gran importancia en la historia de las curvas de aprendizaje, al ser usado incluso como base de otros modelos, lo cual garantiza una precisión en los resultados, cuya fórmula se define en la siguiente ecuación:

$$T_N = T_1 N^{\text{Log } L * \text{Log } 2} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

T_N	Tiempo / Esfuerzo que tomará realizar la unidad n (enésima)
H_1	Tiempo / Esfuerzo de la primera unidad
N	XX Unidad
$\text{Log } L$	índice de aprendizaje
$\text{Log } 2$	Constante

Determinación de la muestra

En la investigación participa el personal de nuevo ingreso con antigüedad menor a 30 días que realiza operaciones de ensamble de componentes en una planta manufacturera, considerándolos como la población a estudiar.

Declaración de Variables

x_1 Longitud de la curva de tasa de índice de aprendizaje al 90%; para el esquema de Competencias

x_2 Longitud de la curva de tasa de índice de aprendizaje al 90%; para el esquema de Análisis de

Actividades

Hipótesis Estadísticas

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ La curva de aprendizaje obtenida con el esquema de competencias es igual a la curva de aprendizaje obtenida del esquema de análisis de actividades

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ La curva de aprendizaje obtenida con el esquema de competencias es diferente la curva de aprendizaje obtenida del esquema de análisis de actividades

A un total de 15 operadores se les certificó bajo el esquema de entrenamiento de análisis de actividades, y a otros 15 operadores con el esquema de competencias laborales, todos cumplieron la condición de tener menos de 30 días de antigüedad en el área de trabajo, los entrenamientos se realizaron en cinco estaciones de trabajo, véase la tabla 2.

Tabla 3. Asignación de Esquema y Estación de Trabajo para Certificación.

Empleado	Estación	Esquema
1	1	Competencias
2	2	Competencias
3	3	Competencias
4	4	Competencias
5	5	Competencias
6	1	Análisis de Actividades
7	2	Análisis de Actividades
8	3	Análisis de Actividades
9	4	Análisis de Actividades
10	5	Análisis de Actividades
11	1	Competencias
12	2	Competencias
13	3	Competencias
14	4	Competencias
15	5	Competencias
16	1	Análisis de Actividades
17	2	Análisis de Actividades
18	3	Análisis de Actividades
19	4	Análisis de Actividades
20	5	Análisis de Actividades
21	1	Competencias
22	2	Competencias
23	3	Competencias
24	4	Competencias
25	5	Competencias
26	1	Análisis de Actividades
27	2	Análisis de Actividades
28	3	Análisis de Actividades
29	4	Análisis de Actividades
30	5	Análisis de Actividades

Fuente. Elaboración propia.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS PRELIMINARES

Interpretación de resultados

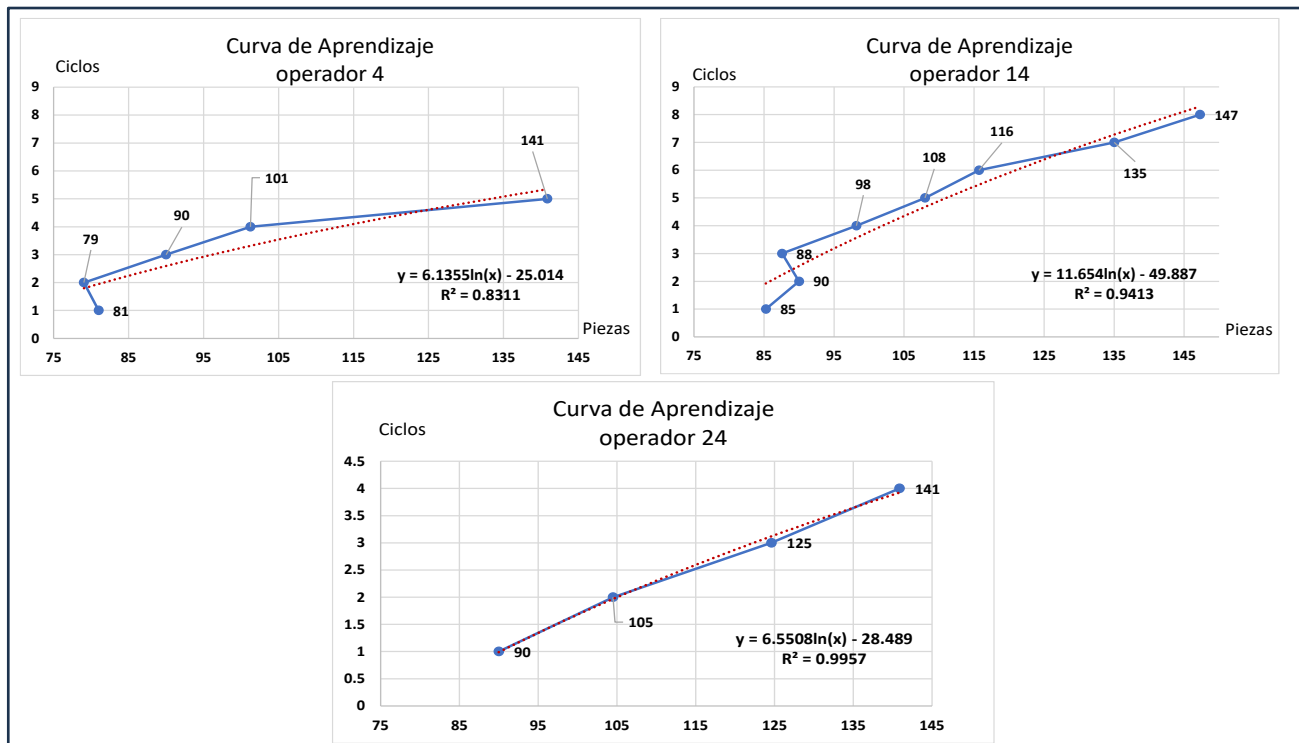
Como dato preliminar se muestran las curvas de aprendizaje de los dos esquemas de entrenamiento que pertenecen a la estación 4, (ver las figuras 4 y 5). Las curvas de aprendizaje se componen por la cantidad de ciclos que le tomó a cada operador en alcanzar el nivel de producción requerido, dando como resultado el porcentaje de variación explicada y un grado de asociación entre las variables, vea la tabla 4.

Tabla 4. Datos Cuantitativos de las Curvas de Aprendizaje en la Estación Cuatro.

Estación	Empleado	Ciclos	Sistema	R ²	Promedio por estación y esquema
4	9	7	Análisis de Actividades	0.9502	0.9696
	19	7	Análisis de Actividades	0.9795	
	29	6	Análisis de Actividades	0.979	
	4	5	Competencias	0.8311	0.9227
	14	8	Competencias	0.9413	
	24	4	Competencias	0.9957	

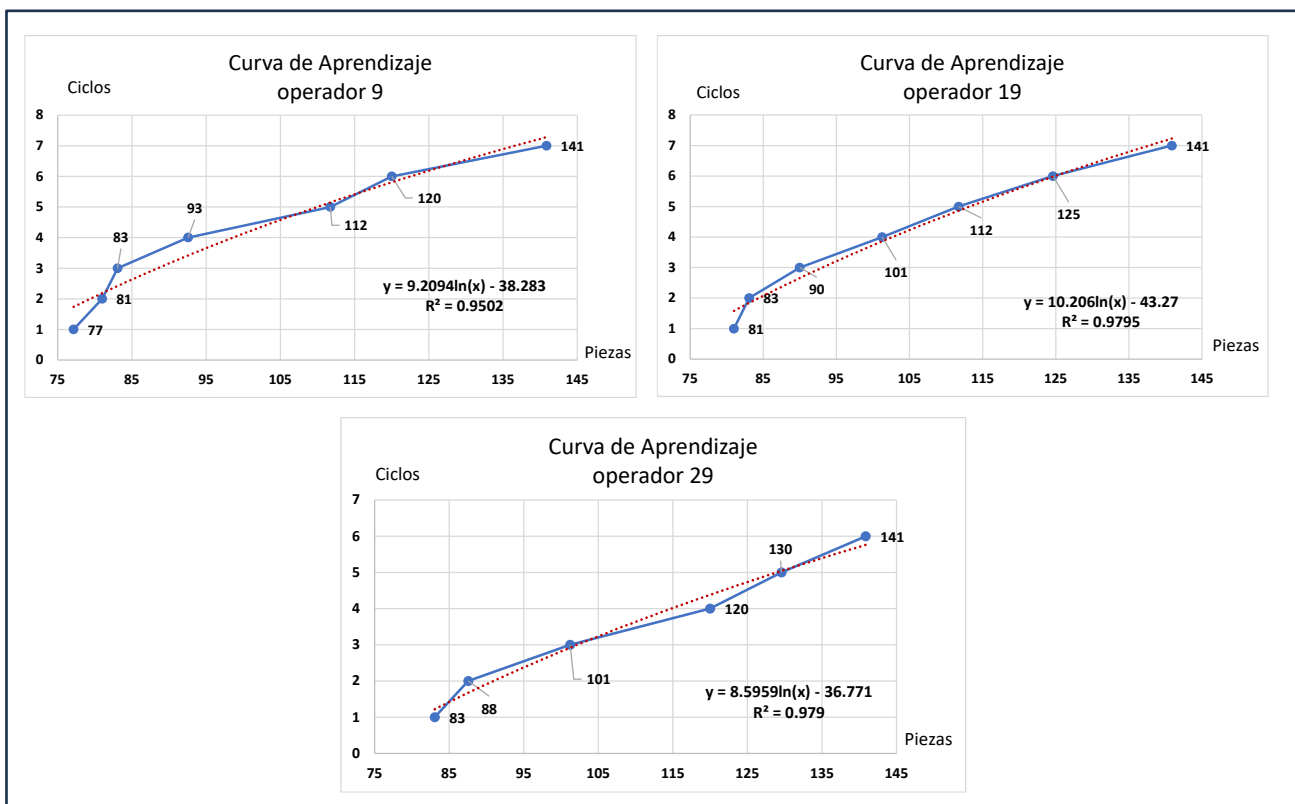
Fuente. Elaboración propia con datos obtenidos.

Figura 4. Curvas de Aprendizaje Obtenidas con el Esquema de Entrenamiento por Competencias Laborales Según la Norma ECO1176.



Fuente. Elaboración propia con datos obtenidos.

Figura 5. Curvas de Aprendizaje Obtenidas con el Esquema de Entrenamiento de Análisis de Actividades.



Fuente. Elaboraciones propias con datos obtenidos.

De acuerdo con las curvas de aprendizaje obtenidas de las figuras 4 y 5, se puede observar que en todas ellas la curva logarítmica es monótona, lo cual significa que con ambos esquemas de entrenamiento no existe retroceso en el aprendizaje, es decir, ambos favorecen el acumulamiento de este.

Adicionalmente analizando la tabla 4, se deduce que el esquema de análisis de actividades genera una mejor curva general con un 96.94% de ajuste, contra el 92.14% de curva de aprendizaje que se obtiene mediante el esquema de competencias laborales. Adicionalmente se detecta que el porcentaje de variación que explica el modelo de las curvas de aprendizaje es alto, debido que 5 de las 6 curvas cuentan con porcentaje mayor del 90% en su coeficiente de determinación. Lo que valida que las ambos esquemas de entrenamiento logran el acumulamiento del conocimiento con base en la repetición de la actividad de manera progresiva sin curva de olvido.

Otro aspecto importante son las incidencias generadas durante los periodos de producción pertenecientes a los ciclos evaluados donde se detectan errores u omisiones que se generaron y se relacionan al esquema de entrenamiento, vea la tabla 5.

Tabla 5. Incidencias Generadas durante los Entrenamientos en la Estación Cuatro.

Estación	Empleado	Ciclos	Sistema	Experiencia	Accidentes	Defectos de Calidad	Errores Operacionales
4	9	7	Análisis de Actividades	SI	0	0	0
4	19	7	Análisis de Actividades	NO	0	0	0
4	29	6	Análisis de Actividades	SI	0	0	0
4	4	5	Competencias	SI	1 (Golpe leve)	0	0
4	14	8	Competencias	SI	0	2	1 (Mal llenado de reporte)
4	24	4	Competencias	NO	0	0	0

Fuente. Elaboración propia.

De acuerdo con lo presentado en la tabla 4, que un esquema de entrenamiento propicie el proceso de aprendizaje más rápido, como lo es el caso del esquema por competencias, con el cual los ciclos para alcanzar el nivel de producción establecido fueron menos, es decir, tuvo brechas de tiempo más cortas ajustando el nivel de producción deseado en los ciclos cinco, ocho y cuatro, dando un total de 17 ciclos generados por los tres operadores; sin embargo, las incidencias de este esquema representan el 100% del total, con dos defectos de calidad, un mal llenado de reporte y una lesión no grave de un operador al momento de ensamblar los componentes, por otro lado el sistema por análisis de actividades generó los ciclos siete, siete y seis, con un total de 20 ciclos entre los tres operadores. Adicionalmente, si se analiza la parte de experiencia previa de los operadores, se encuentra que aquellos que indicaron haber trabajado en operaciones similares de ensamble, fueron quienes cometieron las omisiones, por lo que se podría deducir que la experiencia previa quizás no tiende a favorecer los resultados de manera positiva de un esquema.

CONCLUSIÓN

Como se puede observar en las figuras 4 y 5, las curvas de aprendizaje obtenidas con los dos esquemas de entrenamiento tienen tendencia homóloga, lo que indica que ambos esquemas propician un correcto desarrollo y aprendizaje en los operadores de ensamble, sin embargo, el esquema de análisis de actividades genera una mejor curva motivando en un 5% más la efectividad del entrenamiento. En porcentaje pareciera poco, pero hablando de la cantidad en miles de piezas que se producen en una industria maquiladora, representa cantidades considerables, por lo que en ajuste de datos y progresión tiene la ventaja este esquema. Adicionalmente, es importante decir que en las empresas no debería ser lo principal el producir, cuando el producto puede llegar a tener defectos, que pongan en riesgo la funcionalidad del mismo, o

casos donde los accidentes puedan llegar a perjudicar la salud de los operadores, por lo que tomando en cuenta los datos obtenidos sobre las incidencias el esquema de análisis de actividades garantiza en mejor medida la correcta certificación de acuerdo con los requerimientos de la compañía. En conclusión, final, el esquema de entrenamiento por análisis de actividades es mejor en garantía de aprendizaje y aseguramiento de la correcta implementación de este.

RECOMENDACIONES

Preliminarmente no se ha encontrado evidencia que oriente los resultados en relación con un esquema de entrenamiento, se recomienda basar el sistema de entrenamiento para la certificación de los operadores del área de ensamble con el esquema de análisis de actividades CONOCER y complementarlo con los aspectos técnicos de la funcionalidad del producto que la norma estándar conocer desarrolla, para obtener los beneficios de ambos esquemas de entrenamiento. Una vez desarrollado el esquema de entrenamiento, se debe garantizar que el sistema actúa a favor de un correcto entrenamiento a los operadores de ensamble, es decir, el contar con entrenadores siempre bien entrenados por parte de ingeniería es de vital importancia, así como el detectar las entradas al sistema de entrenamiento que lo detonan, las cuales se enlistan a continuación: nuevos ingresos a la compañía, cambios de área, quejas de cliente derivadas de defectos de calidad en productos manufacturados y cuando la estación de trabajo o flujo de la operación reciba algún cambio, lo que significa que sus documentos como ayudas visuales, formatos de control, reportes etc., han sufrido modificaciones y como consecuencia la habilidad con la que cuentan se considera obsoleta.

Otro punto importante para la correcta administración de la competencia del personal será el desarrollo de matrices de habilidades que permita visualizar el nivel de multi habilidad con la que el área cuenta, y la necesidad de entrenamiento real de las diferentes líneas de ensamble, que deben ser actualizadas mensualmente con todas las certificaciones realizadas.

AGRADECIMIENTOS

Resulta importante reconocer a aquellas personas que mediante su pasión y atenciones sumaron al desarrollo de este trabajo, un especial reconocimiento se merecen el Dr. Diego A. Sandoval, por su guía y recomendaciones como mi director de investigación, así como el Dr. Francisco Zorrilla, por su apoyo más allá de su responsabilidad y con quien estando en la misma sintonía dio como resultado a este nuevo profesionalista. Me siento muy agradecido con el Tecnológico Nacional de México campus Ciudad Juárez, que fue mi casa y lo seguirá siendo y por último a CONAHCyT por proporcionar la beca para el estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arguelles, A. (2012). *Competencia laboral y educación basada en normas de competencias*. Limusa.
- Calderon, H. (1982). *Manual para la administración del proceso de capacitación del personal*. Limusa.
- Carr, G. W. (1946). Peacetime cost estimating requires new learning curves. *Aviation*, (2), 76-77.
- Contreras, O., Fuentes, N., González, R., Montenegro, J., Santibáñez, J., y Valdés, G. (1993). *Condiciones de Empleo y Capacitación en las Maquiladoras de Exportación en México*. Colegio de la Frontera Norte.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill.
- Huber, G. (1991). *Organizational Learning: The Contributing Processes and the Literatures*. Business World.
- IMMEX. (2021). *Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo en la industria maquiladora*. recuperado el 20 de marzo de 2023. Disponible en: snice.gob.mx/cs/avi/snice/programasdefom.immex.html
- Ley Federal del Trabajo. (2022). *Ley Federal del Trabajo*. Ediciones Fiscales ISEF.
- México, G. d. (2017). CONOCER. Obtenido de Consejo Nacional de Normalización y Certificación: <https://conocer.gob.mx/>
- Mondy, W. (1997). *Administración de Recursos Humanos*. Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Revista Fortuna (2019). *En México, 49% de trabajadores sin capacitación laboral*, recuperado el 20 de octubre de 2022. Disponible en: [En México, 49% de trabajadores sin capacitación laboral \(revistafortuna.com.mx\)](https://revistafortuna.com.mx)
- Rodríguez, J., & Morales, S. (2008). *La capacitación en las organizaciones modernas*. UACH.
- Terrazas, L. E., Aldape, A., & Tarango, L. E. (25 de Septiembre de 2009). Academia.edu. Obtenido de Academia.edu: https://www.academia.edu/32057191/LA_CURVA_DE_APRENDIZAJE_COMO ESTRATEGIA PARA REDUCCI%3%93N DE COSTOS
- Siliceo, A. (2004). *Capacitación y desarrollo de personal*. Limusa.

TABLA TRABAJO COLABORATIVO

Rol	Autor (es)
-----	------------

Conceptualización	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (que apoya)
Metodología	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (que apoya)
Software	González Murguía Jesús Manuel, Zorrilla Briones Francisco (Igual)
Validación	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (que apoya), Zorrilla Briones Francisco (que apoya)
Análisis Formal	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (Igual), Zorrilla Briones Francisco (que apoya)
Investigación	González Murguía Jesús Manuel.
Recursos	González Murguía Jesús Manuel.
Curación de datos	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (Que apoya).
Escritura - Preparación del borrador original	González Murguía Jesús Manuel.
Escritura - Revisión y edición	González Murguía Jesús Manuel, Sandoval Chavez Diego Adiel (Igual), Zorrilla Briones Francisco (Igual), Terrazas Luz Elena (Igual), Tarango Hernandez Luz Elena (Igual).