



ESPE
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

TÍTULO DEL PROYECTO:

“Investigación sobre la incidencia de las Curvas de Aprendizaje en los Procesos Productivos de las Empresas del Sector Carrocero, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua”

MAESTRANTES:

- Mariela Cristina Chango Galarza.
- María Isabel Zambrano Vallejo.

Investigar la incidencia de las
Curvas de Aprendizaje en los
Procesos de las Empresas del Sector
Carrocero, cantón Ambato, Provincia
de Tungurahua.

Objetivo General



Objetivos Específicos



Investigar la fundamentación teórica sobre las curvas de aprendizaje que se aplicará en el desarrollo de la investigación.



Aplicar la metodología de investigación para el desarrollo de presente trabajo.



Analizar e interpretar la información necesaria para obtener una línea base de investigación.

Objetivos Específicos



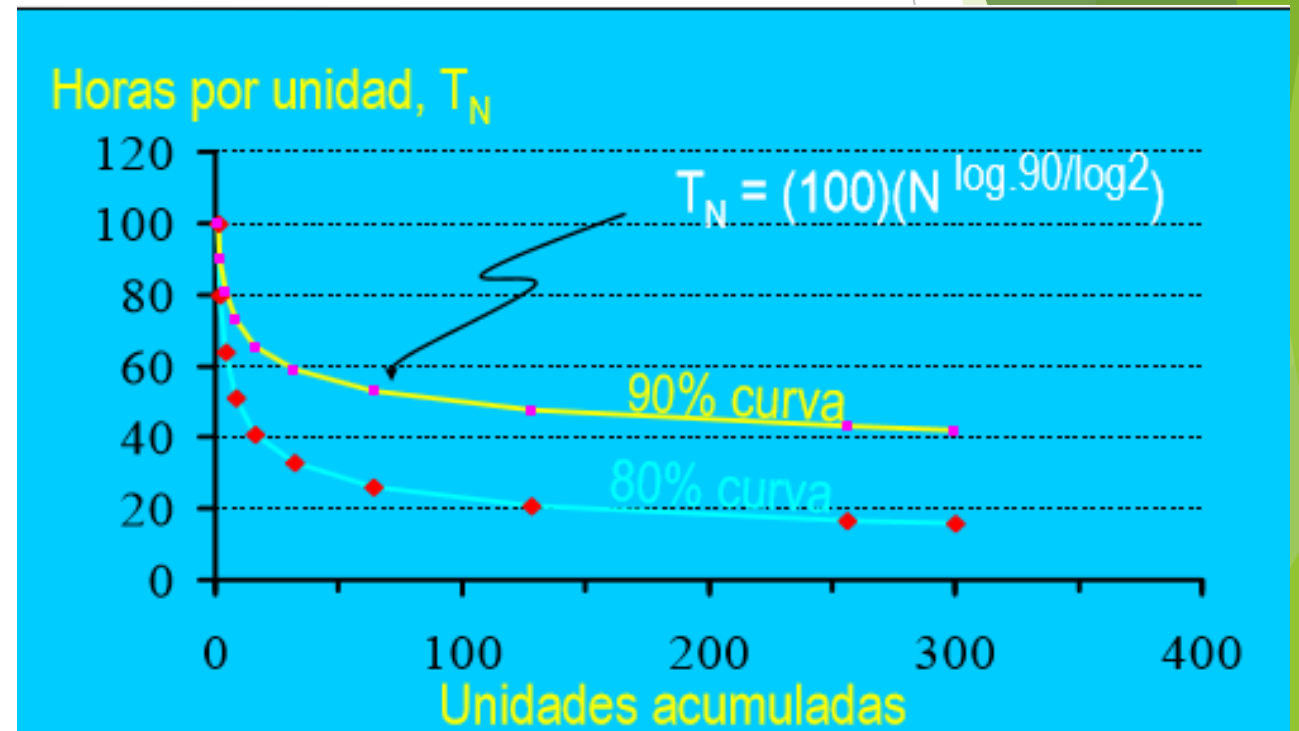
Proponer técnicas y procesos mediante la aplicación de diagramas y nomogramas que permitan mejorar los procesos.



Emitir las respectivas conclusiones con sus recomendaciones.

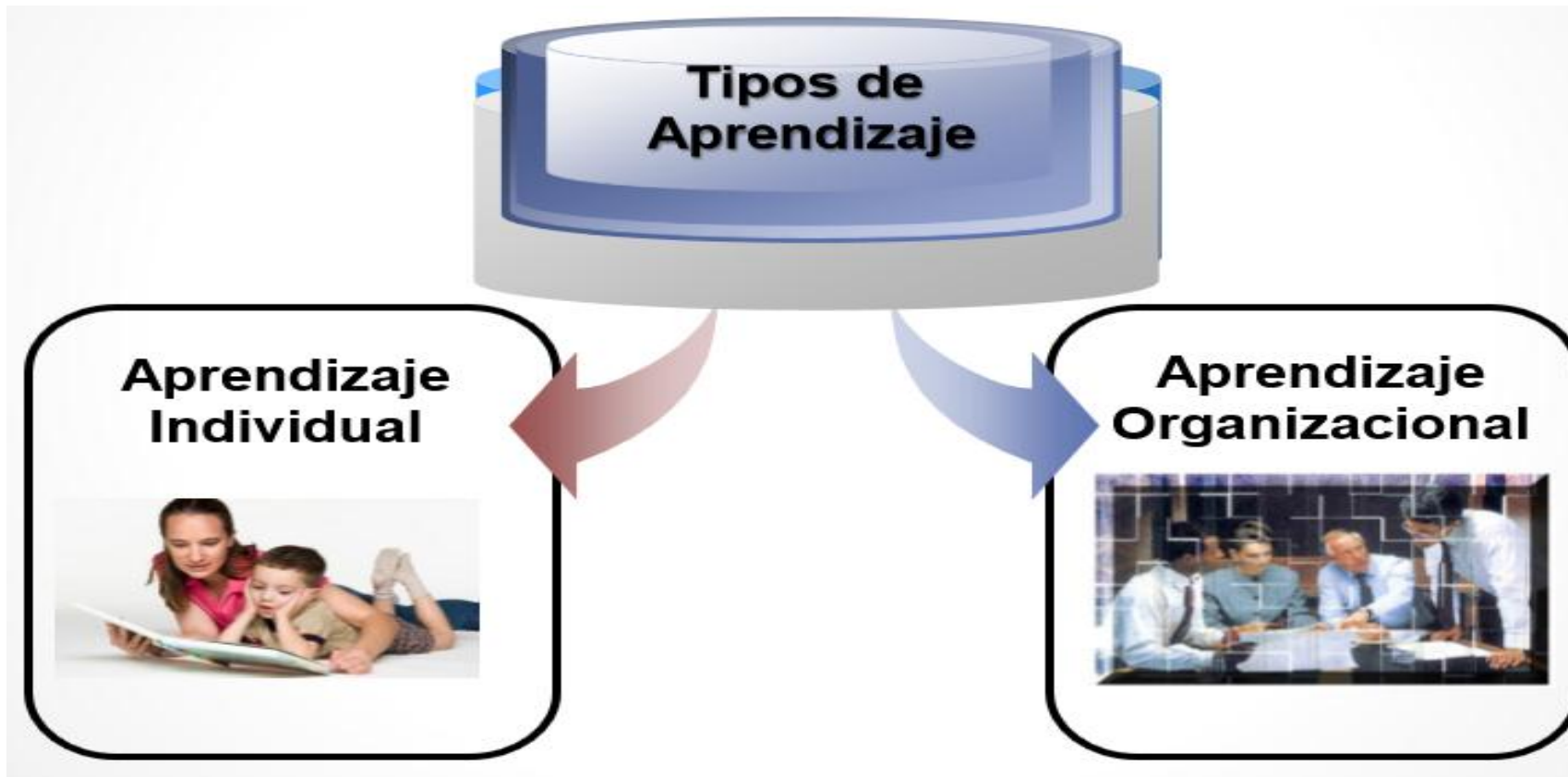
QUÉ ES LA CURVA DE APRENDIZAJE?

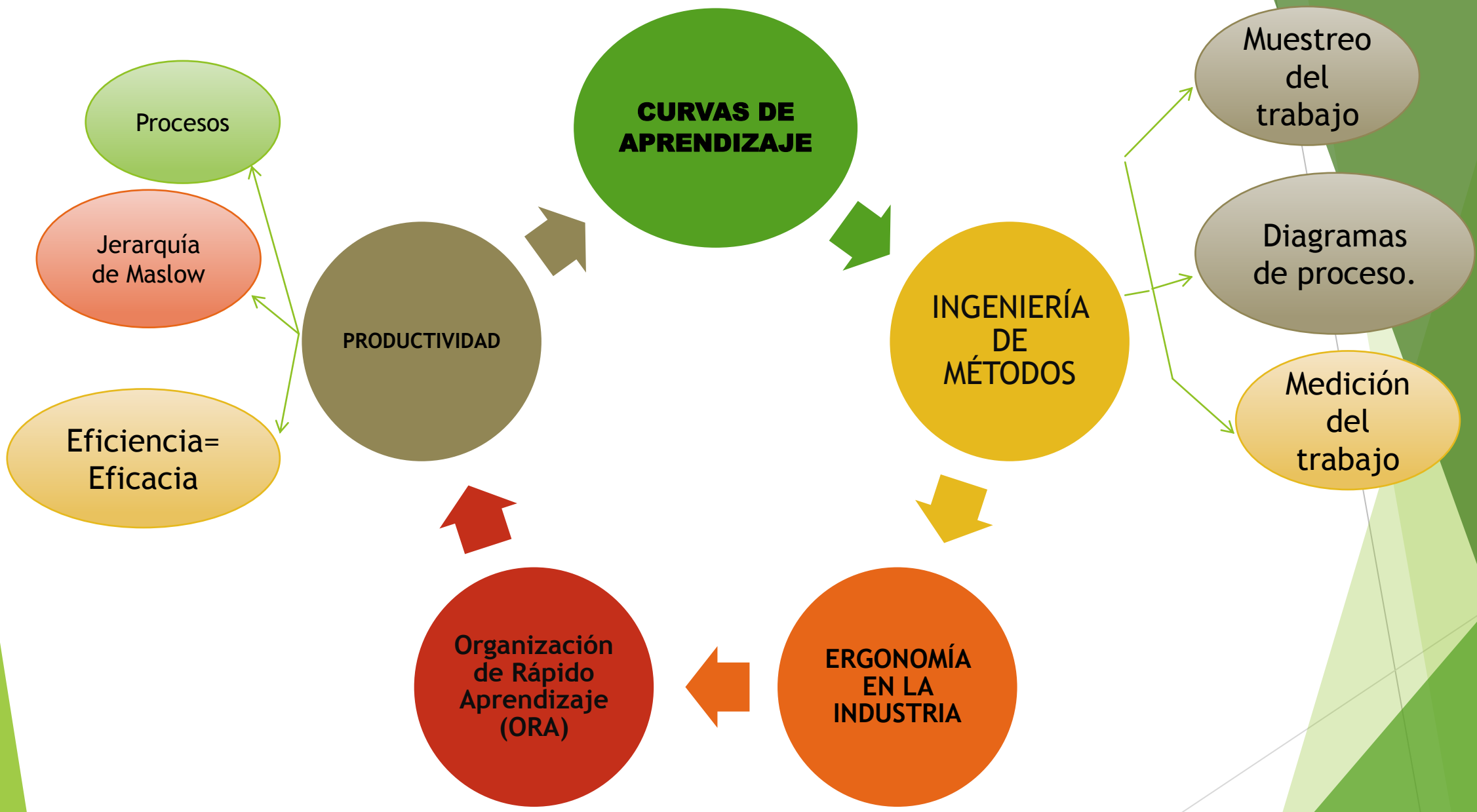
- ▶ Es una línea que muestra la relación existente entre el tiempo o costo de producción por unidad y el número de unidades de producción consecutivas.



- La inclinación de la curva depende de varios factores:

Conocimiento del tema, habilidad, capacidad y talento o Método de enseñanza, didáctica, y método de aprendizaje o Contexto del aprendizaje (armonía entre el método, el lugar de enseñanza y la personalidad del maestro, etc.





Metodología de la Investigación



Investigación Cualitativa: porque pretende demostrar la importancia que tiene el conocimiento y experiencia en los procesos productivos

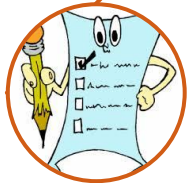
Investigación Cuantitativa: cuantificar mediante indicadores de tiempo y dinero.

Investigación Correlacional: porque medirá el grado de relación que existe entre las dos variables, en un contexto en particular como es el sector carrocerero con el propósito de determinar la importancia de la aplicación de las curvas de aprendizaje.



Bibliográfica: Se recurrió a dos libros en específico Chase, y García

campo: La investigación se la hizo al sector carrocerero



Encuesta: Dirigida a Administrador o propietario y Jefe operativo.

Entrevista: Al Propietario de cada una de las carrocerías

Observación: Medición de tiempos por cada uno de los procesos

¿Existe un método que permita determinar el avance del personal en cuanto a aprendizaje en relación al tiempo?

Variables	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Si	8	32%	32%
No	17	68%	100%
Total	25	100%	-

Variables	Frecuencia	Porcentaje	% Acumulado
Si	2	8%	8%
No	23	92%	100%
Total	25	10%	-

¿La empresa cuenta con un plan de producción?



El valor obtenido en la tabla de $\chi^2 t = 3,84 < \chi^2 c = 4.5$ por lo que de conformidad con la regla de decisión planteada, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir que incide la implementación de las Curvas de Aprendizaje para mejorar los Procesos Productivos de las Empresas del Sector Carrocero.

Observado	Esperado	$(O-E)^2/E$
2	5	1,888
23	20	0,4555
8	5	1,888
17	20	0,4555
Total		4,555

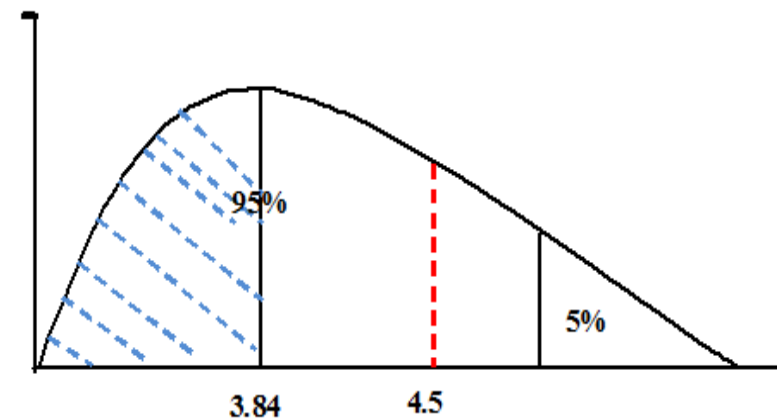


Figura N° 4.44: Campana de Gauss

DATOS HORA HOMBRE Y PROCESOS PRODUCTIVOS

DETALLE	TIEMPO HORAS	USD
Horas diarias	8	
Horas Semanales	40	
Horas Mes	160	
Sueldo		\$508.33
Costo Hora		\$3.17
Horas Acumuladas Operarios (12) mes	1.920	
Valor Acumulado Operarios (12) mes		\$6.100,00
NÚMERO DE OPERARIOS 12		
Se toma en cuenta para este cálculo los 5 días laborados por semana 20 al mes.		

DESCRIPCIÓN PROCESO	AVANCE
1. Ingreso y recepción de chasis	0
2. Planos	1
3. Pedido y llegada de materiales	2
4. Estructura	3
5. Fibra de Vidrio Frente, Posterior, partes y accesorios	4
6. Forro, Frente Posterior, Laterales, Techo, Cajuela	5
7. Pintura y fondeo	6
8. Partes y Piezas	7
9. Sistema Eléctrico	8
10. Pruebas de Inspección	9
11. Entrega	10

¿COMO MEDIR EL ESTUDIO DE TIEMPOS?

Desempeño: Tolerancia

HOJA PARA REALIZAR UN ESTUDIO DE TIEMPOS											
Identificación de la operación:						Fecha:					
Operario:			Tolerancia			Observador:					
Descripción de elementos	Ciclos										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
1.-											
2.-											
3.-											
4.-											
5.-											
TOTAL TIEMPO PROMEDIO =											
Tiempo normal del ciclo _____ + tolerancia _____ = Tiempo estándar _____											

Tolerancia: Es un sistema de suplementos por descanso (basado en el método de valoración objetiva con estándares de fatiga) que permitirá realizar un cálculo de tiempo estándar de los procesos productivos.

Desempeño: Un dato para poder determinar el índice de desempeño, se puede utilizar la calificación de actuación, como lo establece García (2005), en base a la habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia que tiene un trabajador; este análisis será realizado por el observador que realice el estudio.

TIEMPOS PROMEDIOS ETAPA 1 Y 2

DESCRIPCIÓN	ETAPA 1	ETAPA 2
1	2,33	2,50
2	56,92	46,00
3	55,67	18,50
4	297,92	115.25
5	356	71,50
6	402,93	84,25
7	94,67	72,50
8	286,5	177,75
9	57,5	41,00
10	11,36	8,50
11	53,33	46,00
TOTAL	1.675,13	683.75

Fórmula

$$TN = t + (t * \% \text{ Desempeño})$$

Fórmula

$$TS = TN * (1 + \text{Tolerancias})$$

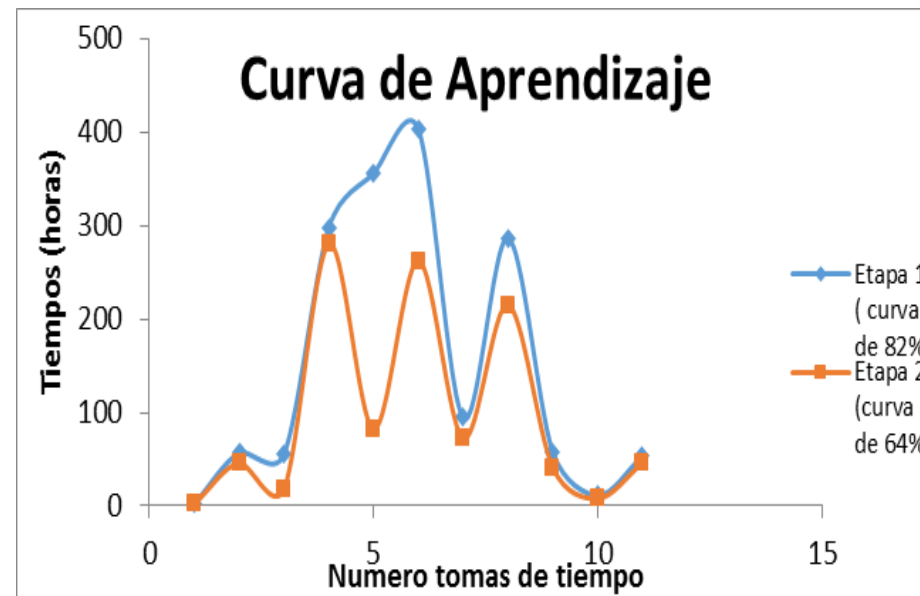
$$\text{Pendiente} = \frac{\log b}{\log 2}$$

$$n = \frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{(\log_{10} y_2 - \log_{10} y_5)}{(\log_{10} x_2 - \log_{10} x_5)}$$

TIEMPOS	TIEMPOS PROMEDIOS	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTÁNDAR
ETAPA 1	1.675.13 horas	1.842.64 horas	2.616.54 horas
ETAPA 2	683.75 horas	820.50 horas	1.165.11 horas

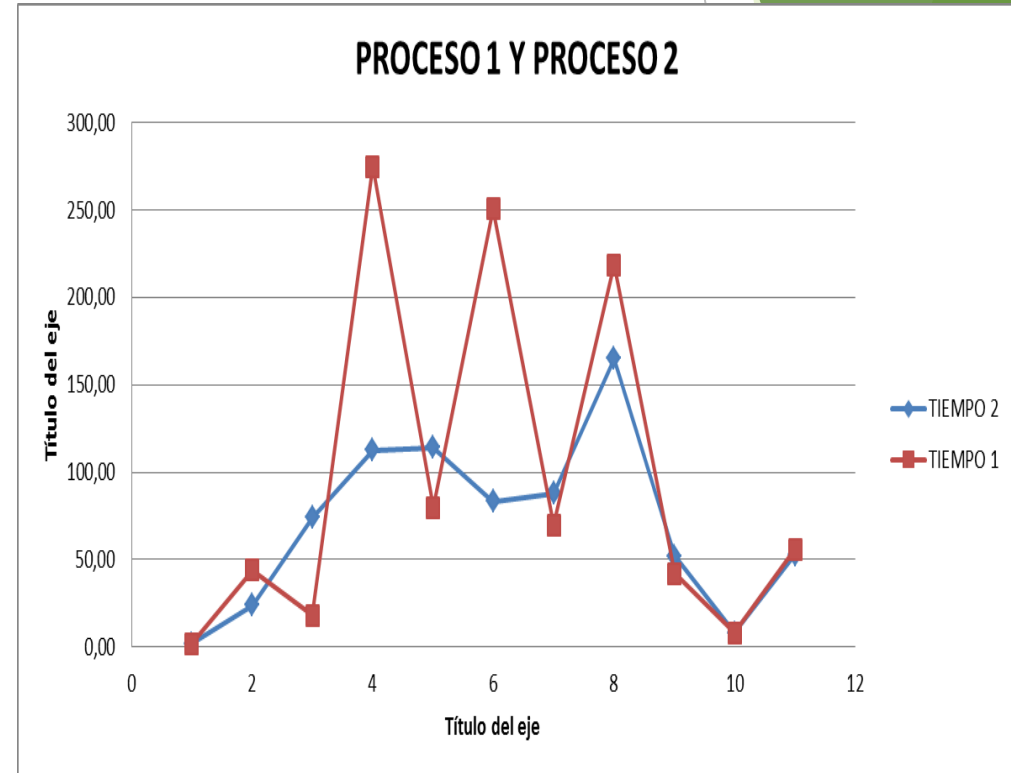
Comportamiento Curva de Aprendizaje etapa 1 y 2

ETAPA	T1	T2	Log 1	Log 2	Log1- Log2			log T1- Log T2	Pendiente Curva	Porciento	
					A	B	C				
1	1124,00	925,50	0,000	0,301	-0,301	3,051	2,966	0,084	-0,280	0,82	82%
2	998,50	644,00	0,000	0,301	-0,301	2,999	2,809	0,190	-0,633	0,64	64%



APLICACIÓN DE LA CURVA

PROCESOS ETAPA 1	T1	T2	Porciento	PROCESOS ETAPA 2	T1	T2	Porciento
1	3,00	2,00	74%	1	3,00	2,00	66%
2	40,00	24,00	68%	2	48,00	44,00	68%
3	136,00	74,00	63%	3	19,00	18,00	95%
4	132,50	112,50	89%	4	285,50	275,00	96%
5	124,50	114,00	94%	5	85,00	80,00	94%
6	98,20	83,50	89%	6	282,00	250,50	89%
7	97,50	88,00	93%	7	74,00	70,00	95%
8	205,50	165,00	85%	8	224,50	218,50	96%
9	60,00	52,00	90%	9	45,50	42,00	93%
10	11,00	8,00	79%	10	11,50	8,00	70%
11	55,00	53,00	97%	11	57,00	56,00	98%



Aplicación de la Curva de Aprendizaje para determinar niveles de producción

X	K	n	Z	Yn
1	2616,54	-0,28	1,000	2616,54
2	2616,54	-0,28	0,824	2154,96
3	2616,54	-0,28	0,735	1923,68
4	2616,54	-0,28	0,678	1774,80
5	2616,54	-0,28	0,637	1667,31
6	2616,54	-0,28	0,606	1584,33
7	2616,54	-0,28	0,580	1517,40
8	2616,54	-0,28	0,559	1461,71
9	2616,54	-0,28	0,541	1414,29
10	2616,54	-0,28	0,525	1373,18
x= Número de unidades que se pretende producir				
K= Tiempo estándar etapa 1				
n= Coeficiente relacionado con la pendiente de la curva 82%				
Z=X elevada a la potencia n				
Yn= Tiempo requerido para producir x unidades				

Con los tiempos de fabricación, si se divide por el número de unidades producidas; se obtendrá el tiempo unitario de producción.

Para poder obtener los costos unitarios de producción tomamos el tiempo establecido tabla N° 5.4: Horas de Trabajo Producción para determinar el costo para la producción.

Costo Unitario por Mano de Obra

A	B	C	D	E	F
1	2616,54	3,177	8312,75	12,00	692,73
2	2154,63	3,177	6845,26	12,00	570,44
3	1923,39	3,177	6110,61	12,00	509,22
4	1774,53	3,177	5637,69	12,00	469,81
5	1667,05	3,177	5296,23	12,00	441,35
6	1584,09	3,177	5032,64	12,00	419,39
7	1517,17	3,177	4820,04	12,00	401,67
8	1461,49	3,177	4643,15	12,00	386,93
9	1414,08	3,177	4492,52	12,00	374,38
10	1372,97	3,177	4361,93	12,00	363,49
A= Unidades producidas					
B= Tiempo de ejecución					
C= Costo de mano de obra por hora					
D= B*C = Costo directo mano de obra					
E = Número de operarios					
F= D/E= Costo total de mano de obra fabricación de una carrocería					

En la presente tabla se puede observar en la columna D, el decrecimiento total de la mano de obra según incrementa el número de carrocerías a fabricar, mientras que en la columna F decrece el valor promedio del sueldo percibido por los 12 empleados que conforman el sector carrocerero.

CONCLUSIONES

- ▶ La Curva de Aprendizaje sirve para medir el desempeño de los colaboradores mediante el estudio de tiempos y movimientos.
- ▶ A medida que una empresa aumenta experiencia en la fabricación de un producto existe la oportunidad de mejorar la productividad, en el estudio de campo realizado, aplicando la Curva de Experiencia la Etapa 1 es igual al 82%, posteriormente a la capacitación en la Etapa 2 se obtuvo un porcentaje del 64%, existiendo un incremento de productividad del 18%.
- ▶ Se observó que a medida que se acumula experiencia disminuye el requerimiento de mano de obra necesaria para la producción en este caso luego de haber recibido las capacitaciones la fabricación pasa de un ahorro estándar de 27 días a 12 días de fabricación, existiendo un ahorro del 66% de tiempo.

RECOMENDACIONES

- ▶ Es primordial aplicar la Curva de aprendizaje dentro de las empresas porque su aplicación va a permitir saber qué tipos de colaboradores requiere contratar, si necesitamos corregir el método de trabajo actual y si es vital impartir cursos de capacitación.
- ▶ Convencer a los propietarios de las empresas carroceras, que es primordial invertir en la capacitación del personal para que los mismos sean más eficientes; ya que con su mejora compensaran lo invertido, haciéndoles hincapié que la capacitación es una inversión, más no un gasto.
- ▶ Perfeccionar considerablemente la capacitación a nivel de supervisores, porque son ellos los llamados en primera instancia a enseñar al personal.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

MR. DOKEO

