

# Impacto financiero de la curva de aprendizaje en cajas – con base en el modelo Dupont

## *Financial impact of the learning curve in boxes - based on the Dupont model*

◀ Daniel Gorena

da.gorena.vilar7@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5655-2117

Universidad Andina Simón Bolívar

Sucre - Bolivia

Artículo recibido en octubre 2020 / Arbitrado en noviembre 2020 / Aceptado en noviembre 2020 / Publicado en enero 2021



### RESUMEN ▶

Cuantificar el aprendizaje en términos de dinero es una tarea complicada, sin embargo, necesaria para la toma de decisiones y planificación empresarial, es por lo que esta investigación se propuso desarrollar una metodología para determinar el impacto financiero que tiene el aprendizaje de los cajeros en las empresas. Para esto se desarrollaron cinco pasos que consisten en el cronometraje y toma de datos, cálculo de ecuaciones de regresión, cálculo del tiempo extra de aprendizaje, cuantificación económica del aprendizaje y análisis del impacto del aprendizaje a nivel financiero. Como resultado se determinó que el costo de aprendizaje en cajas representa: 17,17% de los salarios en esta área, 0,04% de los costos totales y solo afectaría un 0,01% al rendimiento del patrimonio. Se concluyó que la metodología desarrollada es aplicable a diferentes instituciones para el análisis de cajeros, manufactura y puestos con funciones de laborales mecánicas y estandarizadas.

Palabras claves: Dupont, aprendizaje, finanzas, datos

### ABSTRACT ▶

Quantifying learning in terms of money is a complicated task, however, necessary for decision-making and business planning, which is why this research set out to develop a methodology to determine the financial impact that ATM learning has on cashiers. Business. For this, five steps were developed that consist of timing and data collection, calculation of regression equations, calculation of extra learning time, economic quantification of learning and analysis of the impact of learning at a financial level. As a result, it was determined that the cost of learning in boxes represents: 17.17% of salaries in this area, 0.04% of total costs and would only affect 0.01% of the return on equity. It was concluded that the developed methodology is applicable to different institutions for the analysis of ATMs, manufacturing and positions with mechanical and standardized job functions.

Keywords: Dupont, learning, finance, data

## INTRODUCCIÓN

Las empresas prestan cada vez más atención a potenciar el talento humano de los colaboradores, en los casos en los que los trabajadores tienen como responsabilidad tareas mecánicas y repetitivas entonces las herramientas para optimizar el rendimiento suelen enfocarse en mejorar la tecnología (lo que eleva los costos), en agilizar la curva de aprendizaje (que reduce costos pero es difícil de cuantificar) o reducir la rotación (también eleva los costos debido a los beneficios sociales que esto representa).

Entonces, las empresas constantemente se enfocan en favorecer el proceso de aprendizaje del personal puesto que, si bien genera costos en el corto plazo, a largo plazo eleva el rendimiento de cada colaborador. Pero ¿cuánto representa dicho costo? y ¿en qué grado se puede reducir el mismo? Este análisis busca ayudar a tomar decisiones en el área de recursos humanos, tales como la frecuencia de rotación de personal, políticas y estrategias de retención, capacitación, etc. En este sentido surge el objetivo de este estudio: determinar una metodología que permita cuantificar el aprendizaje en términos de costos y establecer la relación de este costo con la situación financiera de la empresa.

Dentro de los conocimientos científicos, no se encontró una metodología específica para poder cuantificar económicamente el costo del proceso de aprendizaje del recurso humano en las distintas áreas y funciones de las empresas, dato importante para planificación y toma de decisiones, por ejemplo, sobre la elaboración de programas de capacitación que permitan agilizar dicho aprendizaje.

### Indicadores de gestión y evaluación

Es posible definir a un indicador como “un proceso que consiste en obtener, seleccionar y analizar información con el propósito de emitir un juicio de valor orientado a la toma de decisiones”. (Lozano, 2013). Dicho de otra manera, los indicadores pueden llegar a reflejar las consecuencias de acciones pasadas para poder tomar decisiones futuras, mismos que deben tener un grado de confiabilidad y contener información

veraz. Estos indicadores tienen la característica de ser cuantificables, consistentes, agregables y comparables (Mora, 2012) Por su parte, el ámbito de desempeño de los indicadores contempla: efectos, resultados, productos, procesos e insumos. Los indicadores sirven para ver el logro de objetivos, en este sentido se toman cuatro dimensiones generales: eficiencia, eficacia, calidad y economía (CONEVAL, 2013).

Los indicadores son importantes ya que existe un vínculo entre ellos y la planeación estratégica o planeación institucional, toda vez que la medición permite comparar una magnitud con un patrón preestablecido (DANE, 2007)

Es por tanto manera que se puede considerar al costo generado durante el aprendizaje de un empleado, como un indicador claro, para la toma de decisiones, para realizar diagnósticos y pronósticos objetivos en torno al tema.

### Aprendizaje en la empresa

Según Chiavenato el aprendizaje se va dando a lo largo de la vida y es un proceso en el que las personas adquieren conocimiento del ambiente que los rodea y aprenden a relacionarse, dicho conocimiento no solo se traduce en un aspecto teórico, sino también en la adquisición de habilidades (Chiavenato, 2007). Es así que dicha adquisición de conocimiento está muy ligada con el transcurso del tiempo, y velocidad en la que se realizan determinadas actividades laborales, lo cual puede ser traducido a una función matemática.

El conductismo por su parte, se plantea como problema estudiar y descubrir, la conducta de las personas y sus determinantes, por su parte psicología evolutiva se fundamenta en el interaccionismo, dice que las estructuras mentales no son innatas (Picado, 2006), de modo que cuantificar el aprendizaje puede ayudar a estas corrientes, y ser apoyada por la misma para lograr generar un aprendizaje más eficiente.

### Curva de aprendizaje

La curva de aprendizaje es una línea que muestra la relación entre el tiempo de producción por unidad y el acumulado. Asimismo, se deben

considerar 3 supuestos a la hora de realizar la elaboración de curvas de aprendizaje según Chase y Jacobs, dichos supuestos son los siguientes: 1) El tiempo requerido para terminar una actividad o una unidad de producto se reduce cada vez que se emprenda la actividad; 2) El tiempo por unidad disminuye con un ritmo decreciente; 3) La reducción de tiempo sigue un patrón previsible (Chase & Jacobs, 2011).

Matemáticamente la curva de aprendizaje sigue una trayectoria de tipo logarítmico, ya que en principio una persona o institución comienza a aprender de una manera acelerada y conforme pasa el tiempo el aprendizaje comienza a hacerse cada vez más lento, hasta que se llega a un punto en el que prácticamente ya no hay más que aprender respecto a cierto tipo de operaciones.

Varios factores son los que afectan a la curva de aprendizaje, para Jacobs y Chase son los siguientes: a) selección adecuada de trabajadores; b) capacitación adecuada; c) motivación; d) especialización laboral; f) desempeño un solo trabajo o unos cuantos cada vez; g) utilización herramientas o equipamiento que facilite o apoye el desempeño; h) acceso fácil y expedito a ayuda; i) participación en el rediseño de las labores, por parte de los trabajadores (Chase & Jacobs, 2011).

### **Aprendizaje organizacional**

“Las organizaciones también aprenden. Se afirma que el aprendizaje organizacional es crítico para mantener una ventaja competitiva. En el caso de un individuo es fácil concebir cómo se adquiere y retiene el conocimiento, y cómo genera un efecto que produce el aprendizaje individual. Por supuesto, una fuente central del aprendizaje organizacional es el aprendizaje individual de sus empleados. Una organización también adquiere conocimiento por su tecnología, su estructura, los documentos que conserva y los procedimientos normales de sus operaciones”. (Argote, 1996)

Y es por tal razón que la organización en su aprendizaje depende de los factores previamente

descritos. De la misma manera que se puede trazar la curva de aprendizaje de un individuo es posible también elaborar una curva de aprendizaje que sigue una organización o empresa.

### **Análisis Dupont**

Una manera de realizar un análisis económico y/o financiero, es mediante el análisis Dupont, mismo que postula que, “la rentabilidad de una empresa depende de varios factores, por tal motivo es posible hacerlo en tres muy importantes: el margen de utilidad sobre las ventas, la rotación del activo total y el multiplicador” (Dumrauf, 2003). Todos estos factores, en mayor o menor grado son afectados por los distintos gastos y costos de la empresa y sus cambios a lo largo del tiempo. Es por ello, que este análisis puede evidenciar de qué manera el costo de aprendizaje de los empleados afecta el ROE (Rendimiento sobre el capital) y ROA (Rendimiento sobre activos).

### **MATERIALES Y METODO**

Se trata de un estudio cuantitativo con alcance descriptivo que, mediante un modelo matemático, buscó cuantificar el aprendizaje en términos de costos. Asimismo, aplicó el análisis Dupont y el análisis del costo para explicar la relevancia de este costo en términos de la situación financiera de la empresa.

En cuanto a la recolección de datos se aplicó la técnica de la observación directa y cronometraje para poder determinar el tiempo que toma a los encargados de caja la atención de cada cliente, mismos que se utilizaron como control de los datos facilitados por el departamento de informática. Una investigación documental permitió obtener datos históricos para definir los parámetros para el cronometraje, del mismo modo se obtuvieron datos de los estados financieros de la empresa para el análisis Dupont (para calcular indicadores como ROE, ROA y gastos) y definir algunos valores necesarios en la modelación.

Al ser únicamente cuatro los empleados en el área de cajas, se tomó el 100% del universo para la evaluación.

La metodología que permitió cuantificar el costo de aprendizaje se describe a continuación

### Paso 1. Determinación del número de cronometrajes

Fue necesario conocer el número de observaciones, mediante el “Método Tradicional” que consiste en obtener el coeficiente entre el rango y la media, para posteriormente utilizar la tabla T de Student.

$$\text{cociente entre rango y la media} = R/\bar{X}$$

Al tomarse tiempos aleatorios se tuvo en cuenta el número de atención que se está cronometrando para poder realizar el siguiente paso, ya que, de no conocerse ese dato, sería imposible obtener una regresión adecuada, para el caso de estudio se obtuvo dicho dato la base de datos de los cajeros.

### Paso 2. Obtención del modelo de la curva de aprendizaje de cada cajero

Para ello se partió del modelado de la ecuación de la fórmula normal de una ecuación de curva de aprendizaje (Chase & Jacobs, 2011).

$$Y_x = Kx^n$$

Donde:

$x$  = Cantidad de unidades

$Y_x$  = Cantidad de minutos para realizar una atención  $x$

$K$  = Cantidad de minutos para realizar la primera atención

$$n = \frac{\log b}{\log 2} = \log_2 b, \text{ donde } b = \text{Porcentaje de aprendizaje}$$

Luego, mediante el modelo de regresión exponencial de tipo  $y = ae^{bx}$ , mismo que es coincidente con la ecuación de la curva de aprendizaje, se utilizó el siguiente esquema matemático:

Aplicando propiedades logarítmicas se obtiene que:  $\ln(y) = bx + \ln(a)$

Donde:

$$b = \frac{\sum x \ln(y) - \overline{\ln(y)} * \sum x}{\sum x^2 - \bar{x} * \sum x}$$

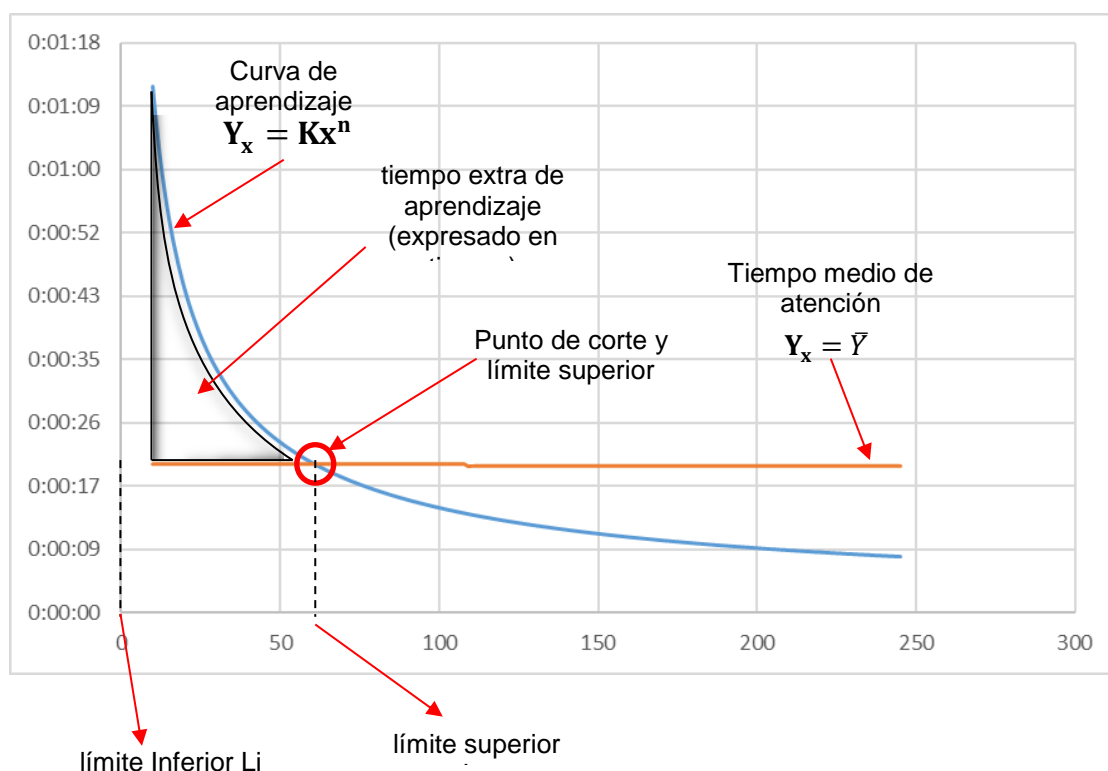
$$a = e^{\overline{\ln(y)} - b\bar{x}}$$

### Paso 3. Determinación de áreas bajo la curva y TEA.

Desde esta curva de aprendizaje fue posible calcular el área bajo la misma por medio de su integración, misma que representaría la sumatoria infinitesimal de los tiempos de atención en cada instante, es decir: el área bajo la curva representa todo el tiempo que tardó el cajero en realizar determinado número de atenciones.

Restando un área bajo la recta que forma el tiempo promedio de atenciones, una vez alcanzado el aprendizaje, se obtuvo el tiempo total que le tomó al cajero aprender desde que inició su ejercicio laboral en el puesto o **tiempo extra de aprendizaje (TEA)**.

En el gráfico 1 se observa el área resultante que representa el tiempo extra de aprendizaje.



**Gráfico 1.** Tiempo extra de aprendizaje

Como se aprecia en el gráfico 1, para obtener el área de TEA es necesario conocer el promedio del tiempo de atención, la curva de aprendizaje y los límites superior e inferior, para poder obtener las integrales y su área correspondiente.

Para lograr cuantificar el TEA se aplicaron las derivadas utilizando la siguiente ecuación:

$$TEA = \int_{Li}^{Ls} Kx^n - \int_{Li}^{Ls} \bar{Y}$$

Luego, encontrando el punto de corte que sirvió de límite superior para el cálculo, se tiene que:

$$Ls = x = 10^{\frac{\log \bar{Y} - \log K}{n}}$$

Y el límite inferior fue cero:  $Li = 0$

Solucionando las integrales se obtuvo la fórmula siguiente:

$$TEA = \frac{K}{1+n} * Ls^{1+n} - \bar{Y} * Ls$$

Donde:

$$Ls = 10^{\frac{\log \bar{Y} - \log K}{n}}$$

$K =$  Primera atención realizada

$$n = \frac{\log b}{\log 2} = \log_2 b$$

$b =$  Porcentaje de aprendizaje

$\bar{Y} =$  Tiempo promedio de atención (en términos generales se puede tomar como el tiempo medio de producción)

#### Paso 4 Cuantificación monetaria del TEA

Una vez obtenido el valor TEA se procedió a transformar el tiempo a una valoración económica, esto mediante el sueldo efectivo que percibe el cajero en un determinado tiempo de trabajo. El costo de aprendizaje de un cajero se da por la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de Aprendizaje} = TEA(\text{en horas}) * \text{Sueldo efectivo por hora}$$

#### Paso 5 Análisis del impacto financiero de aprendizaje

Se utilizó el análisis Dupont, ya que considera diversos indicadores a la vez, de modo que se puede ir viendo cómo afecta a cada uno de ellos. Para medir dicho impacto lo que se hizo fue calcular el indicador con y sin el costo y analizar la variación porcentual del mismo. En caso de obtenerse un porcentaje alto, el impacto sería alto en dicho indicador, caso contrario no tendrá impacto alguno. A modo de fórmula definió que:

$$\text{Porcentaje de impacto del indicador} = \left( \frac{\text{indicador sin costo}}{\text{indicador con costo}} - 1 \right) * 100$$

## RESULTADOS Y DISCUSION

Cumpliendo el objetivo del estudio, se presenta una metodología para la obtención del costo de aprendizaje y medir su relación con el impacto financiero, aplicable en toda institución que: tenga personal asignado a tareas repetitiva y que sea posible cronometrar el tiempo que se tarda en cada una de ellas. Será necesario tomar consideraciones particulares en cada caso al momento de optar por esta metodología.

Resulta útil en cualquier institución que tenga asignado personal para el cobro, atención al cliente, manufactura o cualquier función que sea relativamente estándar y cuyo costo sea representativo en los costos totales, se sabe que esta área representa mayores costos en las instituciones bancarias y ventas al consumidor, sin embargo debido a la apertura de las autoridades fue posible aplicar la metodología propuesta en la empresa de telefonía local de Sucre, si bien en esta institución el área cajas tiene poca participación, fue posible realizar las mediciones y contar con la información necesaria para cuantificar el impacto financiero que tiene la curva de aprendizaje. Así en este apartado se empieza por tomar datos del área de cobranza de la institución y luego se presenta el desarrollo de la metodología.

El proceso de cobranza de los 4 cajeros que desempeñan funciones en su edificio central sigue los siguientes pasos: a) el cliente se aproxima mostrador en espera de atención; b) se acerca de manera aleatoria a una de las cajas; c) informa al cajero cuales son los servicios que pagará; d) informa los datos para el cobro; el cajero ingresa los datos emitidos por el cliente; e) el responsable de caja informa el monto a pagar; f) entrega del monto; g) recuento y revisión de autenticidad de los billetes; h) registro del monto en el sistema; i) impresión y entrega de factura; j) el cliente se retira y comienza el nuevo proceso.

## Medición y cronometrajes

Los cronometrajes se calcularon en dos grupos de datos, el primero para obtener la curva de aprendizaje al inicio de su aprendizaje, y el segundo un tiempo después, para poder obtener un tiempo de atención promedio ( $\bar{y}$ ) al momento en que el aprendizaje no genere una mejora significativa.

Para contar con el cálculo del tiempo promedio de atención se vio por conveniente realizar una toma de tiempos mediante observación directa, para luego poder compararlos con los datos obtenidos de la base de datos proporcionada por la empresa. Para calcular el número de ciclos que se deben cronometrar, se procedió a realizar un estudio piloto en el que se cronometraron a los cuatro encargados de caja en el propio establecimiento. A cada encargado se le realizaron 5 observaciones. Para el cálculo del número de cronometrajes se tomó un nivel de precisión de  $\pm 5\%$ . Es así que se obtuvieron, el rango, el promedio y su relación y se vio por conveniente realizar 107 mediciones en los cuatro cajeros, por ser el valor más alto a alcanzar en dos de ellos, esto debido a que el coeficiente entre el rango y el promedio fue de 0,06.

Tiempo después se realizaron otras cinco observaciones donde se vio por conveniente hacer 80 observaciones a cada cajero, por ser el N° de ciclos más alto, correspondiente a un valor en el coeficiente entre rango y promedio igual a 0,51.

Una vez obtenidos los dos grupos de datos se procedió a realizar la obtención de la curva de aprendizaje, mediante el modelo de regresión correspondiente, donde se obtuvieron los coeficientes de K, n, porcentaje de aprendizaje, y la ecuación de regresión propiamente dicha, como se puede observar en la tabla 1.

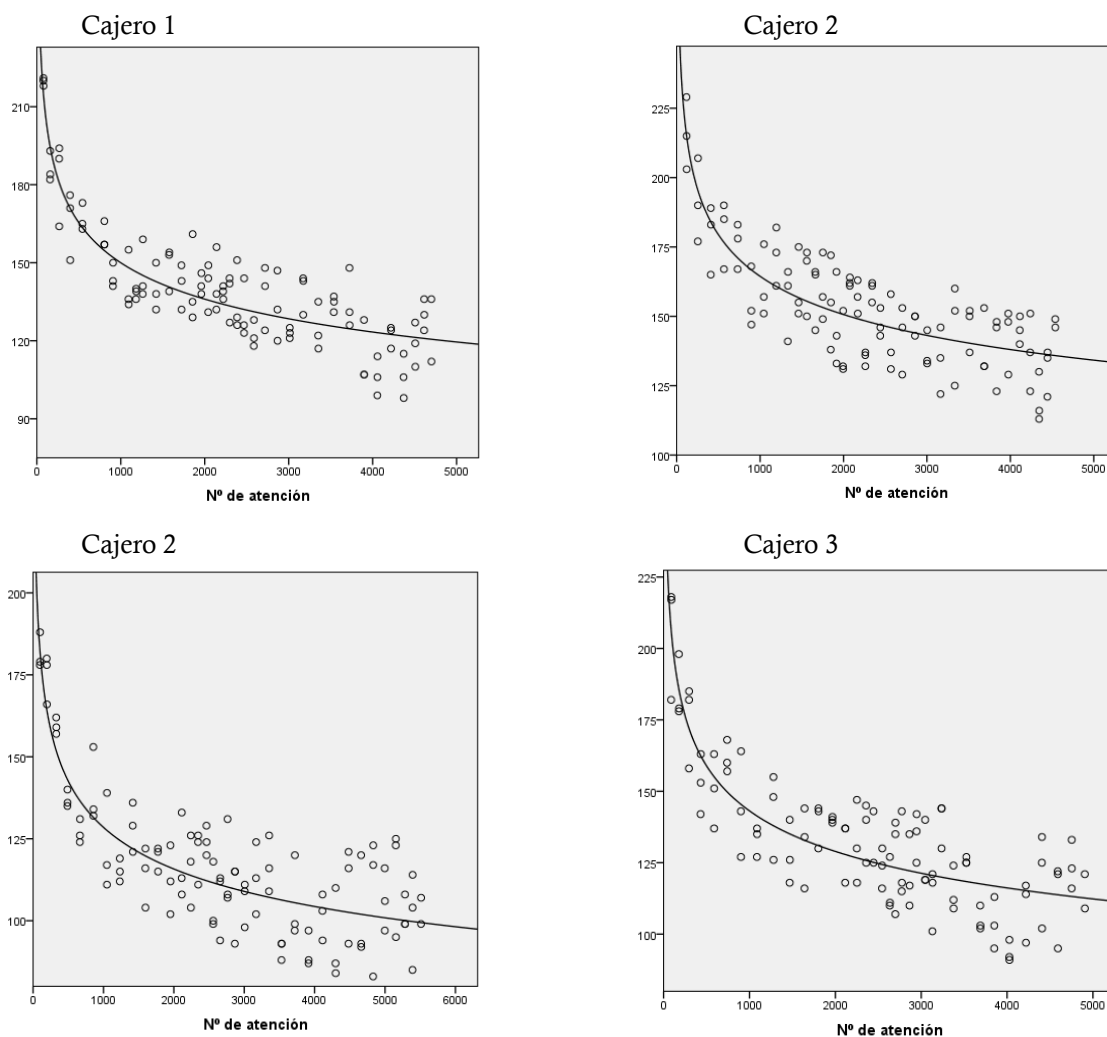
**Tabla 1.** Ecuaciones de regresión

Cajero	K	n	Porcentaje de aprendizaje	Ecuación
Nº 1	397,401	-0,141	90,69%	$y = 397 * x^{-0,141}$
Nº 2	362,555	-0,150	90,13%	$y = 263 * x^{-0,150}$
Nº 3	405,271	-0,151	90,06%	$y = 405 * x^{-0,151}$
Nº 4	393,166	-0,126	91,64%	$y = 393 * x^{-0,126}$

Fuente: Elaboración propia (2020).

La tabla 1 muestra que en todos los casos los porcentajes de aprendizaje se encuentran rondando el 90% sin embargo, al tratarse de muchas de atenciones a lo largo del tiempo se consideró que la diferencia de decimales puede generar una gran diferencia y por ende el cajero número 4 fue el que mayor aprendizaje generó durante los primeros meses, de desempeño en su puesto.

En el gráfico 2, se pueden ver las curvas de regresión de cada cajero y es posible comparar y apreciar, como los pequeños incrementos en el porcentaje de aprendizaje llegan a generar curvas distintas que pueden notarse a simple vista.



**Gráfico 2.** Comparación entre curvas de aprendizaje de cada cajero



Según se muestra en la gráfica 2, comparando las cuatro regresiones se advierte que una diferencia muy pequeña en el porcentaje de aprendizaje puede cambiar bastante el área bajo la curva, y mientras mayor fuera el aprendizaje, mucho menor llega a ser el costo del mismo en la empresa. Es así que se puede concluir que buenas estrategias de formación y capacitación pueden impactar dentro de la empresa a nivel de costos.

Con el segundo grupo de datos se procedió a realizar una regresión lineal para determinar si la pendiente de la recta no es demasiado inclinada como para que se considere que el aprendizaje seguirá mejorando de manera significativa. En la tabla 2 se pueden apreciar los coeficientes de la recta, correspondiente a un modelo lineal de tipo  $y=mx+b$ , donde  $b$  es el corte con el eje Y, y la pendiente de la recta es  $m$ , también se incluyó la respectiva media en dicha tabla.

**Tabla 2.** Resultados de regresión lineal y media de los datos

Cajero	Corte con el eje Y	Pendiente de la recta	Media
1	117,889	0,054	120,09
2	116,198	0,057	118,51
3	138,767	-0,255	128,43
4	143,672	-0,133	138,29

Fuente: Elaboración propia (2020).

Según se advierte en la tabla 2, los resultados muestran que las pendientes de las curvas tienen valores muy cercanos a cero por lo que se puede concluir que el aprendizaje en este punto y luego de muchas atenciones a clientes, ha reducido lo suficiente como para considerar que el aprendizaje ya no incrementa de forma relevante. Esto quiere decir que el tiempo de atención en este punto es más o menos constante, por lo que fue posible considerar estos datos como el tiempo promedio de atención.

En cuanto al costo por hora pagado a los cajeros, a priori, sería lógico realizar únicamente la división entre horas trabajadas al mes y el sueldo percibido por los cajeros. Sin embargo, al hablar del costo de aprendizaje se toma tiempo efectivo de atención al cliente, por lo que un cajero podría tener durante el día pocas atenciones y acumular un tiempo efectivo muy bajo, sin embargo, la empresa debe también, reconocer al cajero por el tiempo en que no atiende a los clientes. Es por tal motivo, que es necesario conocer en primera instancia el **promedio diario de atenciones**.

De los datos obtenidos, se tomarán sólo las atenciones posteriores a los límites superiores (Ls) obtenidos para el cálculo del CEA, ya que deberían presentarse valores muy cercanos al tiempo promedio de atención y por tanto la cantidad de atenciones será constante.

Una vez seleccionados los datos, se procedió a analizar su calidad en busca de valores atípicos y comparar las medidas de tendencia central. Dentro del análisis de valores atípicos, no se encontró ninguno que requiriese de una limpieza de datos y en cuanto a las medidas de tendencia central, las tres se encuentran cercanas, dando como resultado un valor de asimetría bajo, siendo este de 0,212, se puede decir que la media es representativa, por lo tanto, válida para utilizarla en la obtención del tiempo efectivo de atención.

De los datos analizados, se determinó que la media de atención es de 124 personas por cada cajero y que el tiempo de atención de los cajeros promedia los 126 segundos el tiempo efectivo de atención en un mes es de 312.480 segundos, equivalente a 86,8 horas efectivas al mes.

Dicho dato sirve para calcular el costo de tiempo efectivo por hora de atención el cual es de:

$$\text{Costo medio por hora} = \frac{\text{Sueldo Mensual}}{\text{Tiempo efectivo(en horas al mes)}} = \frac{4250}{86,8} = 48,96 \text{ Bs}$$

Ya con estos datos es posible obtener el tiempo de aprendizaje y el costo del mismo, como se muestra en la tabla 3, misma que resume dichos datos y muestra el costo total del aprendizaje de los cajeros.

**Tabla 3.** Costo de aprendizaje de cada cajero

	TEA (En horas)	Costo medio por hora	Costo individual de aprendizaje
Cajero 1	265,7056	48,96	13.008,94 Bs
Cajero 2	100,3667	48,96	4.913,95 Bs
Cajero 3	128,1139	48,96	6.272,45 Bs
Cajero 4	221,2167	48,96	10.830,77 Bs
<b>Total (Cto. de aprendizaje)</b>	<b>35.026,12 Bs</b>		

Fuente: Elaboración propia (2020).

El costo de aprendizaje de los cajeros es muy variado y si se compara con el porcentaje de aprendizaje, las variaciones por muy pequeñas que parezcan harán una diferencia grande en el costo individual de aprendizaje, que aparece en la tabla 3. Es así que esta situación, en muchos casos podría dar lugar a dos acciones por parte de gerencia, en caso de que decidan que los costos son significativos, la primera es desarrollar un sistema que impulse la capacitación del personal, y la segunda es averiguar, que competencias tienen los cajeros con el aprendizaje más alto, de modo que puedan desarrollarse en el resto del personal.

Analizando el costo de aprendizaje y comparándolo con el costo total se tiene que, apenas representa un 0.04% de este último, sin embargo, solo considerando el impacto que se tiene en el costo de sueldos a encargados de caja este representa el 17,17%. Estos porcentajes pueden considerarse ya un indicador importante para la toma de decisiones, en relación a estrategias de reducción de costos y capacitación.

En cuanto al impacto financiero de la empresa, se realizó el análisis a las cuentas más importantes, con y sin el costo de aprendizaje obteniéndose los datos de la tabla 4.

**Tabla 4.** Impacto porcentual en las principales cuentas

	Ingresos	Costos y gastos	Utilidad Neta	Activo Total	Patrimonio
Con Cto. de aprendizaje	70.474.279,00	79.730.573,88	9.256.294,88	70.474.279,00	331.900.069,00
Sin Costo de aprendizaje	70.474.279,00	79.765.600,00	9.291.321,00	70.474.279,00	331.900.069,00
Impacto porcentual	0,00%	0,04%	0,38%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia (2020).

En los resultados de la tabla 4, se puede observar, como es lógico, que solo la utilidad y los costos y gastos se vieron afectados por el costo de aprendizaje, con el mayor impacto en la utilidad neta, a su vez estos datos sirvieron para hallar los indicadores del análisis Dupont, que se encuentran detallados en la tabla 5 mostrada a continuación.

**Tabla 5.** Impacto porcentual en indicadores que componen el método Dupont

Rendimiento del patrimonio	Rendimiento sobre activos	Rentabilidad sobre activos	Rotación de Activos	Apalancamiento Financiero
-2,98%	-2,79%	-13,13%	0,21	1,07
-3,00%	-2,80%	-13,18%	0,21	1,07
0,01129%	0,01055%	0,05%	0,00%	0,00%

Fuente: Elaboración propia (2020).

Analizando los indicadores obtenidos en la tabla 5, se puede destacar que la pequeña variación en los costos totales a causa del costo de aprendizaje hace que varíen los índices de rentabilidad sobre ingresos en un 0,05%, el de rendimiento sobre activos en un 0,01% del mismo modo que el rendimiento del patrimonio. Si bien estas variaciones son bastante reducidas, en ciertos casos pueden constituirse en una gran ventaja al sumarse a otras medidas que pudiese tomar la empresa.

### CONCLUSIONES

La investigación permitió desarrollar una metodología, a través del seguimiento de cinco pasos, para la utilización de un modelo matemático capaz de cuantificar el aprendizaje

de ciertas actividades laborales, en términos de tiempo y dinero, favoreciendo la toma de decisiones en áreas de recursos humanos, finanzas y costos. Dicha metodología es aplicable a otros contextos, más allá de la atención al cliente, como ser la cuantificación del TEA en trabajadores de manufactura o prestación de servicios relativamente estandarizados. Es así que, se debe tener especial cuidado al momento de seleccionar que personal se va a analizar, ya que puestos de trabajo que tuvieran tareas demasiado variadas no podrían analizarse con facilidad.

Si bien los datos estudiados en la empresa, no presentan un impacto a nivel general, es posible considerar dicho impacto como importante en instituciones que desearían aplicar

filosofías o metodologías como la del Kaizen y la mejora continua, ya que la suma de las mejoras a lo largo del tiempo constituye un incremento exponencial del éxito y crecimiento de una empresa. Es entonces que la aplicación e interpretación de los indicadores desarrollados en esta investigación dependerán mucho del contexto en el que se analicen, considerando los objetivos y estrategias de la empresa.

También, se debe tener en cuenta que mientras más empleados sean los que conforman una investigación sobre el aprendizaje mucho mayor será el impacto. En el caso de estudio, se pudo investigar apenas a cuatro trabajadores en una empresa de cientos, por lo que su impacto a nivel general es bastante bajo, cuando, por el contrario, en empresas que conforman su personal mayoritariamente por cajeros, tal es el caso de entidades bancarias, el impacto llegará a ser más alto.

## REFERENCIAS

- Argote, L. (1996). Organizational Learning Curves. *International Journal of Technology*, 759-769
- Chase, R., & Jacobs, R. (2011). *Administración de Operaciones*. Mexico: Mc Graw Hill
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de recursos humanos*. Mexico DF: Mc Graw Hill
- Chiavenato, I. (2007). *Administración de Recursos Humanos*. Mexico: McGraw-Hill.
- CONEVAL. (2013). *Manual para el diseño y construcción de indicadores*. Mexico DF: CNEPDS
- DANE. (2007). *Guía para Diseño, construcción e interpretación de indicadores*. Colombia
- Dumrauf, G. (2003). *Finanzas corporativas*. Buenos Aires: Guia
- Lozano, W. (2013). *Evaluación educativa*. Lambayeque
- Mora, L. A. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Picado, F. M. (2006). *Didáctica General*. Costa Rica: EUNED