



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE SIMULACIÓN DE SISTEMA DE COLAS EN
LA INSTITUCIÓN FINANCIERA JEP PARA REDUCIR TIEMPOS DE
ESPERA.

CORREA NAVARRETE FULTON GABRIEL
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE SIMULACIÓN DE SISTEMA DE
COLAS EN LA INSTITUCIÓN FINANCIERA JEP PARA REDUCIR
TIEMPOS DE ESPERA.

CORREA NAVARRETE FULTON GABRIEL
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS

MACHALA
2018



UTMACH

UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS EMPRESARIALES

CARRERA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS Y PROPUESTA DE SIMULACIÓN DE SISTEMA DE COLAS EN LA
INSTITUCIÓN FINANCIERA JEP PARA REDUCIR TIEMPOS DE ESPERA.

CORREA NAVARRETE FULTON GABRIEL
INGENIERO COMERCIAL MENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

BALSECA TAPIA LENIN

MACHALA, 11 DE JULIO DE 2018

MACHALA
11 de julio de 2018

Nota de aceptación:

Quienes suscriben, en nuestra condición de evaluadores del trabajo de titulación denominado Análisis y propuesta de simulación de sistema de colas en la institución financiera JEP para reducir tiempos de espera., hacemos constar que luego de haber revisado el manuscrito del precitado trabajo, consideramos que reúne las condiciones académicas para continuar con la fase de evaluación correspondiente.



BALSECA TAPIA LENIN
1708037377
TUTOR - ESPECIALISTA 1



TINOCO EGAS RAQUEL MIROSLAVA
0703523761
ESPECIALISTA 2



TELLO MENDOZA MARIO DAVID
0702174806
ESPECIALISTA 3

Fecha de impresión: miércoles 11 de julio de 2018 - 11:12

Urkund Analysis Result

Analysed Document: CORREA NAVARRETE FULTON GABRIEL_PT-010518.pdf
(D40245551)
Submitted: 6/18/2018 4:50:00 PM
Submitted By: titulacion_sv1@utmachala.edu.ec
Significance: 6 %

Sources included in the report:

Teoria de Colas (Queuing Theory).pdf (D14920463)
Aplicaci__n-y-beneficios-de-la-teor__a-de-colas-en-las-entidades-financieras javier guaman.docx
(D33212987)
TI2- DOMINGUEZ ANDERSON.docx (D11334605)
JESSENIA PALMA Y YULIANA SAVEDRA.docx (D14944408)
https://www.rmlconsultores.com/revista/index.php/crv/article/viewFile/771/pdf_581
<http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/download/52/83>

Instances where selected sources appear:

6

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

El que suscribe, CORREA NAVARRETE FULTON GABRIEL, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Análisis y propuesta de simulación de sistema de colas en la institución financiera JEP para reducir tiempos de espera., otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 11 de julio de 2018


CORREA NAVARRÉTE FULTON GABRIEL
0704926286

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a mi familia por su incondicional apoyo, a mis abuelos que desde el cielo guían cada uno de mis pasos, a mi sobrino que es motivo para dejar pasos a seguir, a mi enamorada que de ser compañera de curso se convirtió en uno de los motivos para seguir cumpliendo mis metas.

Fulton Gabriel Correa Navarrete

AGRADECIMIENTO

Mi sincero agradecimiento a todos los profesores y personal administrativo de la facultad que siempre demostraron su interés por ayudar a los estudiantes, gracias por enseñar que un profesional siempre debe tener principios en cada acción que realice.

Fulton Gabriel Correa Navarrete

RESUMEN

Muchas veces en los locales que frecuentamos se generan las líneas de espera o las también llamadas colas, ya sea en locales comerciales o en instituciones financieras se da este inconveniente que hace que el cliente sienta malestar y que se cree una mal imagen de la institución, existen múltiples factores para que se de este problema, haciendo referencia a nuestro caso de investigación hemos determinado que esto se puede dar por el poco personal que atiende a los usuarios o por el bajo rendimiento por parte de los trabajadores de la institución financiera. Es importante tener en cuenta que a la institución financiera no le es conveniente tener exceso de personal ya que aunque el cliente se sienta satisfecho esto implicaría demasiados gastos operativos para la institución, es por ello que se aplica un análisis que permita reducir los tiempos de espera a los clientes pero que esto no conlleve a gastos innecesarios.

Este trabajo es el análisis de cómo reducir los tiempos de espera de los clientes en la cooperativa JEP que está ubicada en la ciudad de Machala, en las calles Junín y Pichincha mediante la aplicación de la teoría de colas y la simulación.

El tipo de investigación que se utilizó es de tipo descriptiva, para fundamentar este trabajo se realizó el sustento a base de revistas científicas (papers), el método que se utilizó es el método cuantitativo ya que la teoría de colas es un modelo matemático. Se aplica en este caso el método M/M/S el cual se utiliza cuando hay una sola cola y varios servidores.

Palabras claves:

Teoría de colas, sistemas de colas, líneas de espera, atención al cliente.

ABSTRACT

Many times in the places we frequent waiting lines are generated or also called queues, whether in commercial premises or in financial institutions, this inconvenience is caused that makes the client feel unwell and that a bad image of the institution is created, There are multiple factors for this problem, referring to our research case we have determined that this can be given by the low staff that serves users or by poor performance by workers of the financial institution. It is important to bear in mind that the financial institution is not convenient to have excess personnel because even if the client feels satisfied this would imply too much operating expenses for the institution, that is why an analysis is applied to reduce waiting times to customers but that this does not lead to unnecessary expenses.

This work is the analysis of how to reduce the waiting times of customers in the cooperative JEP that is located in the city of Machala, in Junín and Pichincha streets through the application of queuing theory and simulation. The type of research that was used is descriptive, to support this work was based on scientific journals (papers), the method that was used is the quantitative method since queuing theory is a mathematical model. The M / M / S method is applied in this case, which is used when there is only one queue and several servers.

Keywords:

Queue theory, queue systems, waiting lines, customer service.

INDICE	
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	8
DESARROLLO	10
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	10
TEORÍA DE COLAS	10
CIERRE	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1. Modelo básico de una Línea de Espera.</i>	11
<i>Figura 2. Estructuras de sistemas de colas.</i>	12

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores obtenidos al aplicar sistema M/M/S.	14
---	----

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones financieras tienen como principal propósito la venta de bienes y servicios, a más de la variedad de servicios y productos que ofertan, es muy importante la forma en que lo hacen. Desde el momento que el cliente solicita un servicio influyen algunos aspectos, tales como el esquema que se maneja para las instalaciones; la tecnología empleada; la calidad de atención por parte del talento humano de la institución, estos a su vez mantienen contacto directo con los clientes y el grado de satisfacción. Conforme el tiempo que transcurra desde que el usuario ingresa a la institución y solicita el servicio hasta que la institución financiera de por culminada tal solicitud, influye en el grado de satisfacción.

Las instituciones se desenvuelven en medios que exigen cambios periódicos; la continuidad de las instituciones depende de la elasticidad para adaptarse a los cambios (Sánchez, 2016). Dentro de las organizaciones que tienen que ver con líneas de producción y líneas de atención en ocasiones se presenta el inconveniente que la capacidad demandada es mayor a la capacidad de servicio ofrecido, lo cual genera líneas de espera, esto a su vez refleja en los usuarios el nivel de satisfacción con los servicios ofrecidos.

La teoría de colas se las utiliza en varios ámbitos la cual ayuda a que las instituciones operen de forma eficaz, en nuestro caso de la institución financiera ayuda a que se logre determinar el número de cajeras exactas que debe haber en determinados momentos en la institución para no incurrir en gastos operativos, ayuda a reducir los tiempos de espera de los clientes y que estos a su vez creen fidelidad hacia la institución. Lo fundamental de los servicios es crear lazos con los usuarios, que estos se sientan identificados con el servicio al punto de recomendarlo (Baptista & León, 2013).

Dentro de la investigación de operaciones se da el estudio de la teoría de colas, que no es más que el estudio matemático de las líneas de espera, es decir que analiza procesos tales como el tiempo de espera en las colas.

La cooperativa JEP la cual es objeto de estudio fue creada en la parroquia Sayausi del cantón Cuenca de la provincia del Azuay el 31 de diciembre de 1971, cuenta con varias sucursales en todo el país, en la provincia de “El Oro” cuenta con seis agencias de las cuales tres pertenecen a Machala. Actualmente los horarios de atención de la cooperativa son de lunes a domingos, laborando incluso los feriados.

El objetivo general es, realizar el análisis y proponer una simulación del sistema de colas en la cooperativa JEP para reducir los tiempos de espera.

Los objetivos específicos son:

Identificar número de clientes dentro de la cola, número de cajeras y tiempo en atender a cada usuario.

Aplicar el modelo matemático para determinar la situación actual de las colas dentro de la institución.

Determinar el mejor modelo que permita reducir tiempos de espera.

DESARROLLO

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA TEORÍA DE COLAS

La teoría de colas es el análisis de la espera de los usuarios a ser atendidos por un servicio solicitado.

Según Lieberman, G., & Hillier, S, (2010: 708) “Proporcionar demasiada capacidad de servicio para operar el sistema implica costos excesivos; pero si no cuenta con suficiente capacidad de servicio surgen esperas excesivas con todas sus desafortunadas consecuencias”. Es por este motivo que se aplica la teoría de colas para determinar lo necesario para la institución.

“La capacidad de la empresa para integrar, construir y reconfigurar las competencias internas y externas para hacer frente a los entornos cambiantes se denomina capacidad dinámica” (Díaz-Delgado, Martínez-Ardila, Becerra-Ardila, & Bravo-Ibarra, 2016: 83), basándonos en este criterio, podemos ver que el aplicar a la cooperativa el estudio de análisis de colas es una acertada opción que permita reducir los tiempos que los usuarios demoran en hacer transacciones dentro de la institución.

“Las empresas representan organizaciones dinámicas que se encuentran inmersas en un entorno globalizado y competitivo, las cuales brindan productos o servicios que permiten resolver un problema o satisfacer una necesidad de la sociedad” (Pérez, Torralba, Cruz, & Martínez, 2016: 22)

La cooperativa JEP es una institución financiera que brinda algunos servicios financieros, la efectividad de los mismos depende del grado de satisfacción, “La satisfacción es definida como la respuesta del consumidor a una evaluación de la discrepancia percibida entre las expectativas (u otro tipo de norma de la performance) y la performance de un producto percibida después de su consumo” (Barboza, Defante, Oliveira, Filho, & Mantovani, 2013: 281).

La simulación desde el punto de vista de Vallejos Torres, Alfonso, Mariño, Nacional, & Nacional (2017: 7), define la simulación como “la imitación o réplica del comportamiento de un sistema o de una situación, usando un modelo que lo representa de acuerdo al objetivo por el cual se estudia el sistema”.

La cooperativa JEP muestra problemas que se centran en el tiempo que el cliente permanece realizando la cola dentro de la institución; es decir un problema de colas, el

cual al ser cuantificado con un modelo matemático permitirá sugerir posible estrategias que permitan reducir el tiempo de espera y mejorar la atención al cliente. Se debe tener en cuenta que los clientes y los servidores dentro de la teoría de colas son los principales actores durante el análisis.

Este trabajo se fundamenta en simular a base de los datos de la cooperativa los posibles casos para determinar cuál es la mejor forma para reducir los tiempos de espera, entendiéndose según Peña-Montoya, Osorio-Gómez, Vidal-Holguín, Torres-Lozada, & Marmolejo-Rebellón (2015: 10) “La simulación se usa para entender cómo los sistemas se comportan en el tiempo y comparar su desempeño bajo diferentes condiciones”

En base a lo anterior expuesto este trabajo pretende analizar y proponer una simulación de sistema de colas de la institución financiera (JEP) de la agencia de las calles Junín y Pichincha, mediante la aplicación de modelos matemáticos.

La esencia de la teoría de colas es el estudio y análisis de condiciones donde hay sujetos que solicitan un determinado servicio, se provocan esperas cuando esté determinado servicio no puede cumplirse de una forma rápida. La teoría de colas es un modelo matemático que aplica fórmulas para determinar el rendimiento del sistema de colas de manera precisa. El dar un servicio por parte de la institución sin aplicar un modelo matemático correcto puede convertirse en desventajas para la empresa, generar costos elevados de operaciones, o generar colas excesivas. La buena aplicación de la teoría de colas generará el balance perfecto para la institución (Maldonado, 2015).

Según Portilla, Arias Montoya, & Fernández Henao (2010) se muestra mediante la siguiente figura un sistema básico de líneas de espera para una sola cola y un solo servidor disponible, en esta se aprecia que cuando llega el usuario al sistema, pasa directo y recibe el servicio, sino pasa a la cola.

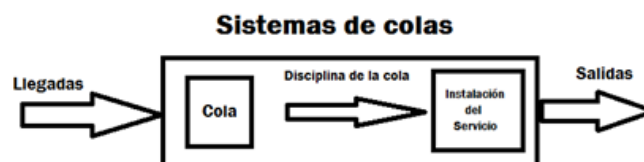


Figura 1. Modelo básico de una Línea de Espera. Fuente: Liliana Portilla

En base a la figura se debe tener en cuenta algunos componentes esenciales en este sistema:

- Las llegadas de los clientes.
- La capacidad de la cola.
- Los tiempos de servicio.

- La cantidad de los servidores.
- Las etapas del sistema.

Las llegadas de los clientes consiste al análisis de cómo el sistema se alimenta, para esto se calcula el tiempo que transcurre entre dos llegadas continuas al sistema. Las llegadas mantienen un valor variable.

La capacidad de la cola se refiere a la capacidad máxima de la cola, ósea cuantos clientes pueden ubicarse en la línea de espera.

Según Maldonado (2015) da como resumen lo siguiente “Dentro de las características más importantes se pueden afirmar que la teoría de colas sirve para evaluar los tiempos de espera de clientes, mientras aguardan su momento, esperando su turno”

La disciplina de la Cola, consiste en cómo se forman los clientes en las colas antes de recibir el servicio solicitado. Lo que más se utiliza dentro de este parámetro son los métodos para valoración de inventarios, el (PEPS) y (UEPS), el significado según Duque & Osorio (2013: 1140) “método PEPS (primeros en entrar, primeros en salir), UEPS (últimos en entrar, primeros en salir)”. El método PEPS se utiliza al realizar la cola de espera en un supermercado y el UEPS se lo utiliza en el caso de un hospital que el último en llegar es el primero en salir.

Dentro de la teoría de colas el parámetro que está relacionado al tiempo que demoran los servidores se denomina con la letra griega (μ). Este parámetro está definido por el número de clientes atendido en dicho tiempo por el servidor.

La cantidad de servidores se refiere a la cantidad de servidores que están pendientes para atender a los clientes, se puede mostrar varias estructuras de sistemas de colas, en la imagen 2 se observa dos estructuras, la primera estructura indica un sistema de colas donde existe una sola cola y varios servidores alineados, la siguiente estructura muestra tres colas con tres servidores. (Vallejos Torres et al., 2017).

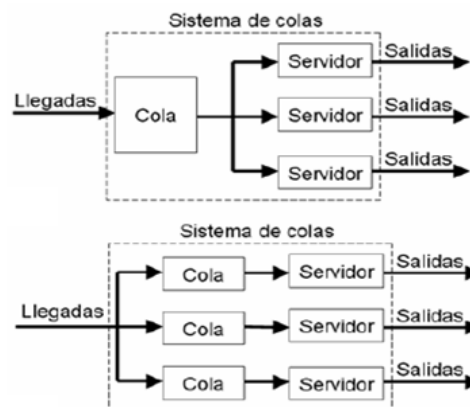


Figura 2. Estructuras de sistemas de colas. Fuente: Liliana Portilla

Existe variedad de modelos de colas, sistema múltiple (M/M/1), multicanal (M/M/S), servicio constante (M/D/I), población limitada (Población Finita), cada uno de estos modelos se aplican dependiendo a las características que presente el caso, para la realización de este trabajo se utiliza el modelo de colas multicanal (M/M/S) que consiste en que dos o más servidores están listos para manejar a los clientes que llegan.

Para aplicar el método M/M/S utilizamos las fórmulas que plantea (Álvarez Bárcenas & Andrade Herrejon, 2017):

- Probabilidad de encontrar el sistema ocupado:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu \cdot s}$$

- Probabilidad de que ningún cliente se encuentre en el sistema:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{n!} + \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^s}{s!(1-\rho)}}$$

- Número de clientes en la fila:

$$L_q = P_0 \left[\frac{(\frac{\lambda}{\mu})^{s+1}}{(s-1)! (s - \frac{\lambda}{\mu})^2} \right]$$

- Número esperado de unidades, estaciones ocupadas:

$$L_o = s \cdot \rho$$

- Tiempo de espera en la cola:

$$W_q = \frac{L_q}{\lambda}$$

- Número esperado de unidades en el sistema:

$$L = L_q + L_o$$

Donde:

λ = es la velocidad de llegada (clientes/tiempo).

μ = es la velocidad del servidor (clientes/tiempo).

S = Número de servidores.

n = es el contador que empieza desde cero.

Dentro de la cooperativa JEP que cuenta con un problema de colas podemos aplicar todos los modelos los cuales varían dependiendo del número de filas y el número de servidores, para esta investigación solo vamos aplicar el modelo M/M/S el cual consiste en el sistema multicanal donde hay varios servidores y una sola cola, donde se aplica el método (PEPS), primero en entrar primero en salir.

Basándonos en la tabla 1a se puede observar que los valores de la situación inicial de la cooperativa, la velocidad de llegada de los clientes (λ), velocidad que el servidor puede atender (μ) y el número de servidores son valores ya establecidos, obtenidos por medio de la investigación de campo que se realizó, y que a partir de la aplicación en las fórmulas se obtendrán los demás valores.

Aplicando las fórmulas con los datos ya establecidos tenemos lo siguiente:

Probabilidades de encontrar el sistema ocupado:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu \cdot s} = \frac{200}{(75)(9)} = 0,2962$$

Probabilidades de encontrar el sistema vacío u ocioso:

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^{s-1} \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^n}{n!} + \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^s}{s!(1-\rho)}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\sum_{n=0}^8 \frac{(\frac{200}{75})^n}{n!} + \frac{(\frac{200}{75})^9}{9!(1-0,2962)}}$$

$$P_0 = \frac{1}{\frac{(\frac{200}{75})^0}{0!} + \frac{(\frac{200}{75})^1}{1!} + \frac{(\frac{200}{75})^2}{2!} + \frac{(\frac{200}{75})^3}{3!} + \frac{(\frac{200}{75})^4}{4!} + \frac{(\frac{200}{75})^5}{5!} + \frac{(\frac{200}{75})^6}{6!} + \frac{(\frac{200}{75})^7}{7!} + \frac{(\frac{200}{75})^8}{8!} + \frac{(\frac{200}{75})^9}{9! + 0,7038}}$$

$$P_0 = 0,065$$

Número esperado de unidades en la cola:

$$L_q = P_0 \frac{(\frac{\lambda}{\mu})^{s+1}}{(s-1)! (s - \frac{\lambda}{\mu})^2}$$

$$L_q = 0,065 \frac{(\frac{200}{75})^{9+1}}{(9-1)! (9 - \frac{200}{75})^2}$$

$$L_q = 0,0073$$

$$L_q = 0,00$$

Número esperado de estaciones, estaciones ocupadas:

$$L_o = s \cdot \rho$$

$$L_o = 9 * 0,2962$$

$$L_o = 2,67$$

Tiempo medio de la espera en la cola:

$$Wq = \frac{Lq}{\lambda}$$

$$Wq = \frac{0,00055}{200}$$

$$Wq = 0,00000275$$

Número esperado de unidades en el sistema:

$$L = Lq + Lo$$

$$L = 0,00 + 2,67$$

$$L = 2,67$$

Tiempo medio de espera en el sistema:

$$W = Wq + \frac{1}{\mu}$$

$$W = 0,00000275 + \frac{1}{75}$$

$$W = 0,013$$

Este estudio determina que la probabilidad de encontrar el sistema vacío u ocioso es de 0,0695 o es el 6,95 %. La probabilidad de encontrar el sistema ocupado es de 0,2962. El número promedio de clientes esperando en el sistema es de 2,67. La probabilidad que las estaciones estén ocupadas es de 2,67.

En la tabla 1B se modificó el número de cajeras para ver el comportamiento del sistema, creyendo que al aumentar el número de cajeras iba a aumentar la efectividad de la atención al cliente. Realizando comparaciones de los resultados de la tabla 1 A y B, se constata que se mantiene el 0,0695 de probabilidad de encontrar el sistema vacío y se verifica una baja en el parámetro de encontrar el sistema ocupado.

En la tabla 1 C se toma en cuenta casi los mismos datos de la tabla 1 A, pero se realiza una modificación en el parámetro de velocidad de atención del servidor y se determina lo siguiente: se amplía el porcentaje que el usuario encuentre el sistema vacío de 6,9% a 11,37%, se reduce en pequeña parte el que el cliente llegue y encuentre el sistema ocupado de 0,2962 a 0,2415. También se aprecia una reducción de las estaciones ocupadas.

Al realizar estas operaciones en programas específicos para realizar estas operaciones constatamos que es el mismo valor que tenemos en los cálculos con las fórmulas.

CIERRE

Conclusiones y recomendaciones:

Una de las maneras más adecuadas para una buena investigación es la verificación de datos en una actividad, constatando en nuestro trabajo de la cooperativa el número de cajeras que tiene la institución y el rendimiento que tienen en un determinado tiempo.

Realizando los estudios se determina que el método M/M/S ha resultado uno de los mejores aplicables a este trabajo de investigación para determinar la situación actual de las colas dentro de la institución.

Este estudio ayuda a determinar que la solución al problema de colas de la cooperativa JEP es mejorar los tiempo de atención de cada una de las cajeras, realizar un análisis de tanto software y hardware que posee cada cajera los cuales pueden ser la causa del retraso en cada transacción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sánchez, C. O. (2016). Planificación financiera de empresas agropecuarias. *Visión de Futuro.*, 20, 209–227.
- Baptista, M. V., & León, M. D. F. (2013). Estrategias de lealtad de clientes en la banca universal. *Estudios Gerenciales*, 29, 189–203. Retrieved from URL:<http://www.redalyc.org/pdf/212/21229175008.pdf>
- Lieberman, G., & Hillier, S. (2010). Conceptos de líneas de espera. *McGraw-Hill/Inter Americana Editores*.
- Díaz-Delgado, M. F., Martínez-Ardila, H. E., Becerra-Ardila, L. E., & Bravo-ibarra, E. R. (2016). Caracterización de prácticas de innovación en organizaciones: Revisión literaria y diagnóstico en unidades de servicios. *Entramado*, 12(1), 82–106. Retrieved from URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1900-38032016000100007&script=sci_abstract&tlng=es
- Pérez, A., Torralba, A., Cruz, J., & Martínez, I. (2016). Las fuentes de financiamiento en las microempresas de Puebla, México. *Tec Empresarial*, 10(1), 19–28. Retrieved from URL: <https://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=5440780>
- Barboza, M. M., Defante, L. R., Oliveira, D. De, Filho, L., & Mantovani, D. (2013). Satisfacción del consumidor de servicios hoteleros, implicaciones estratégicas. *Estudios y perspectivas en turismo*, 22, 276–293.
- Vallejos Torres, Y. D., Alfonso, P. L., Mariño, S. I., Nacional, U., & Nacional, U. (2017). Teoría de colas. Propuesta de un simulador didáctico. *Publicando*, (13), 5–20.
- Peña-Montoya, C. C., Osorio-Gómez, J. C., Vidal-Holguín, C. J., Torres-Lozada, P., & Marmolejo-Rebellón, L. F. (2015). Gestión de residuos sólidos en cadenas de suministro de ciclo cerrado desde la perspectiva de la investigación de operaciones. *Luna Azul*, (41), 5–28. URL: <https://doi.org/10.17151/luaz.2015.41.2>

- Maldonado, F. (2015). La teoría de colas y su uso en la gestión administrativa. *GACETA SANSANA*, 5–15.
- Portilla, L. M., Arias Montoya, L., & Fernández Henao. (2010). analisis de lineas de espera a traves de teoria de colas y simulacion. *Scientia Et Technica*, (18), 56-61.
- Duque, M. I., & Osorio, J. albeiro. (2013). El proceso de convergencia en Colombia excluye la contabilidad de costos. *Cuadernos de Contabilidad*, 14(36), 1121. URL: <https://doi.org/10.22507/rli.v14n1a9>
- Vallejos Torres, Y. D., Alfonso, P. L., Mariño, S. I., Nacional, U., & Nacional, U. (2017). Teoria de colas. Propuesta de un simulador didáctico. *Publicando*, (13), 5–20.
- Alvarez Barcenas, A., & Andrade Herrejon, J. A. (2017). Hacer más eficiente el servicio en la tienda de autoservicio “CASCO” para mantener un equilibrio entre el coste de servicio y los tiempos en la línea de espera. *Pistas Educativas*, 39(126), 2–9.