

# Simulación de una sucursal del Almacén Éxito Express sucursal Yerbabuena

Jonathan Acosta, Camilo Pinto, Ricardo Lindarte

8 de junio de 2016

## Resumen

Este artículo describe el diseño de un modelo del flujo de clientes de una sucursal del Almacén Éxito “Éxito Express Yerbabuena” en Villavicencio

## 1. INTRODUCCION

Los almacenes Éxito han sido, por tradición uno de los mas elegidos por las personas al momento de merchar y conseguir artículos de primeras necesidades. Sin embargo en ocasiones se necesitan obtener ciertos artículos en concreto por parte de los clientes e ir hasta los almacenes principales de la ciudad resulta tedioso, por lo cual hoy en día existen sucursales express en diferentes barrios de Villavicencio, una de ellas la “Sucursal Éxito Express Yerbabuena”, estas sucursales se crearon con el fin de asegurar la calidad de servicio, puesto que se encuentran ubicados en partes estratégicas de la ciudad. Donde los clientes no tendrían que esperar periodos de tiempos exagerados por cancelar lo que desean llevar.

El objetivo del proyecto es crear un modelo que permita simular las llegadas de los clientes al almacén, el tiempo que se demoran en la fila y posteriormente en el servicio directamente en la caja, entre las 6 y las 8 de la noche, las cuales son las horas pico en estas sucursales express.

## 2. MODELADO DEL FLUJO DE CLIENTES

El modelado de sistemas es una herramienta que nos sirve para resolver problemas del mundo real. La gran mayoría de estos problemas, no se puede encontrar sus soluciones de manera experimental, porque la manipulación de algún componente del sistema puede ser muy riesgoso, costoso o simplemente no se puede manipular. Cuando surgen estos problemas, la mejor opción es diseñar e implementar un modelo computacional que represente el sistema real. El proceso de modelado implica cierto nivel de abstracción, lo que quiere decir que en el modelo se incluyen solamente los aspectos más relevantes del sistema.

Siendo el modelo menos complejo que el sistema original.

AnyLogic es una herramienta de simulación que soporta tres métodos: dinámica de sistemas, eventos discretos, y simulación basada en agentes; y que además permite la creación de modelos que usen varios de estos métodos. AnyLogic es una de las herramientas más populares disponibles en el mercado y ha sido usada en varios campos de aplicación, y para diferentes propósitos.

Las sucursales Éxito Express que sean dispuesto en zonas estratégicas en la ciudad de Villavicencio van en crecimiento, ya que estas ayudan a atraer más clientes a este almacén de cadena y a descongestionar las sucursales principales ya que en muchas ocasiones los clientes requieren ciertos productos en concreto, es decir, un número pequeño de estos. Y realizar un viaje a las sucursales principales para solamente poderse hacer con estos productos. Las sucursales express, resultan de bastante utilidad, ya que se encuentran mucho más fácil y por ende optimizaría el tiempo que conllevaría ir hasta una sucursal principal.

Cada persona que vaya a ser uso de los servicios ofrecidos por el Almacén, al momento de dirigirse al lugar para realizar ya sea una recarga de saldo a celular, pago de recibos, hacer uso de los productos del almacén o cualquier otro tipo de diligencia, se enfrenta a un problema en concreto. El tiempo que demora esta persona realizando esta actividad. Esta situación, que ocurre constantemente en esta sucursal, y en especial en horas de la noche, muchas veces genera a los clientes malestar, llegar tarde a sus lugares de destino una vez realizada la actividad, ya que con el modesto servicio prestado actualmente se ve comprometido el tiempo para cada una de estas personas.

### 3. METODOLOGÍA

La elaboración del modelo se basa en la recolección de datos que se realizó en la sucursal del Éxito “Éxito Express Yerbabuena” de Villavicencio. Los datos recolectados son el número de clientes que llegan a la sucursal, tiempo en la cola y la tasa de servicio, y el tiempo en el sistema. En Figura 1 se puede ver reflejado el desarrollo del modelo del proyecto en Anylogic. A continuación se presentan las fases de desarrollo del proyecto.

## FASE 1: Definición del flujo de Clientes

Los Clientes llegan a la sucursal y escogen el o los productos que desean.

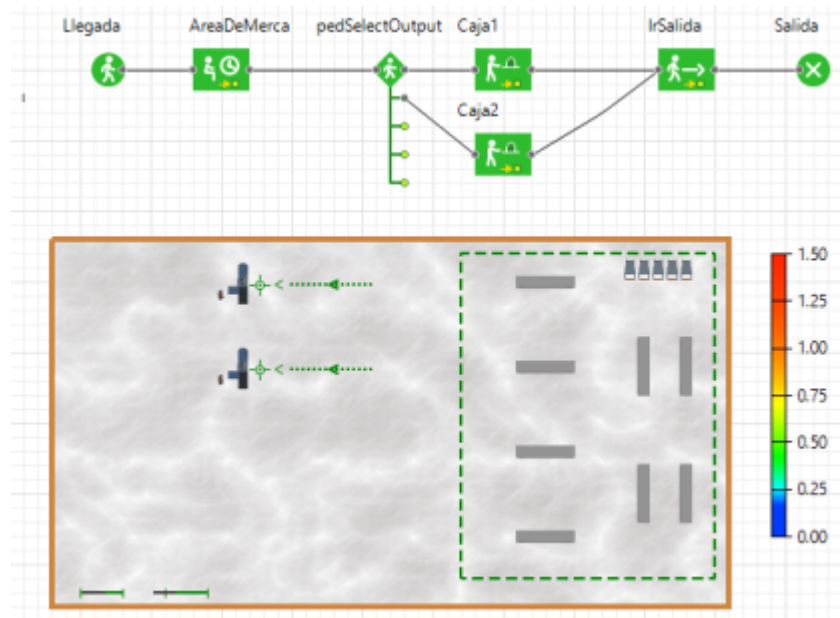


Figura 1. Vista del modelo en 2D.

A través de la toma de datos se llega a la conclusión de que la probabilidad de que un cliente escoja el cajero 1 es del 50 % y del cajero 2 es del 50 %. Una vez el Cliente ha escogido su cajero, dirigiéndose hacia el respectivamente para hacer cola o en su defecto seguir directo al cajero, en donde compra el o los productos escogidos, una vez que paga, se dirige a la salida de la sucursal. En Fig. 2 puede verse el diseño del flujo en AnyLogic.

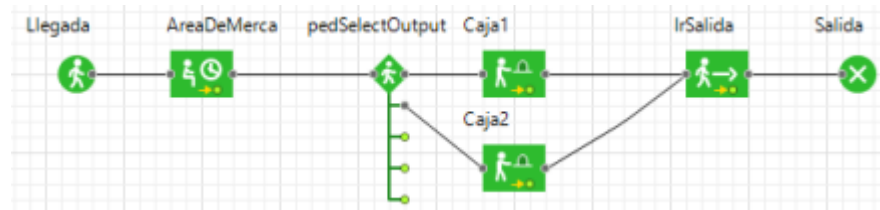


Figura 2. Flujo de los clientes

## FASE 2: Definición de los puntos de servicio

La sucursal cuenta con dos cajeros. Los clientes llegan al cajero y esperan en la cola hasta que sea su turno, en caso de no haber cola pasan directamente a cancelar su producto previamente seleccionado.

- Los tiempos que gastan los clientes en el 'sistema' de cajero siguen una

distribución exponencial con  $\lambda = 0.451643046254$  y  $\lambda = 0.440495177337$  para los cajeros con los que cuenta la sucursal.

- Esta distribución se determinó tomando los datos recolectados de los tiempos en el sistema, se realizó usando el contraste de chi-cuadrado con 180 grados de libertad y un nivel de confianza del 95 %.
- En las figuras 3 y 4 se pueden apreciar el proceso matemático de análisis de los datos recolectados.

### **FASE 3: Configuración clientes**

El itinerario de clientes para una tarde de 3 a 6, se puede ver en la Fig.6. El itinerario usado son los tiempos que permanece el cliente en el sistema.

### **FASE 4: Simulación**

### **FASE 5: Análisis de resultados y elaboración de conclusiones**

## **4. CONCLUSIONES**

La sucursal del Éxito Express Yerbabuena de Villavicencio funciona bien para el volumen de usuarios que recibe en la actualidad. Aun así la utilización del espacio no es la mejor, ya que en la simulación se encontró que la densidad de los clientes se concentras alrededor de los cajeros, las cuales tienen un espacio pequeño que no podrían soportar un crecimiento súbito.

En las figuras 3, 4 se pueden apreciar el proceso matemático de análisis de los datos recolectados

```

import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import math
from matplotlib.pyplot import hist, show

def chisquared(k,param):
    data=[]
    suma=[]
    val=0.0
    arreglo=[1.10, 1.24,2.20,0.22,1.02,1.12,1.36,1.31,2.41,3.35,4.55,0.55,3.13,3.10,3.30,4.22,1.36,1.44,3.00,1.00, 2.35,1.55,2.46,2.30]
    acumula=0.0
    media=0.0
    for p in range(len(arreglo)):
        acumula+=arreglo[p]
    media=acumula/len(arreglo)
    lambda=1/media
    print "lambda: ",lambda
    print "Media: ",media
    punI=0.0
    ei=(len(arreglo)+0.0)/(k+0.0)
    p=(1+0.0)/(k+0.0)
    print "p: ",p
    puntosIni=[]
    for i in range(len(arreglo)):
        punI=0.0
        for j in range(k):
            puntosIni.append(round(punI,2))
            if(j<k-1):
                punF=calculaAi(lambda,(j+1),p)
            else:
                punF=1000000
            if arreglo[i]>punI and arreglo[i]<punF:
                data.append(round(punI,2))
            punI=punF
        valFinal=0.0
        tot=0.0
    for n in range(k):
        valFinal+=(((data.count(puntosIni[n])-ei)**2)/ei)
        tot+=data.count(puntosIni[n])
    print "cantidad para primer intervalo: ",data.count(puntosIni[n])
    print "valor Final: ",valFinal
    print "Cantidad de valores: ",tot
    if(valFinal<param):
        print "No se puede descartar que los datos se ajustan a una distribucion exponencial con lambda=",lambda
    else:
        print "Los datos no se ajustan a una distribucion exponencial"
def calculaAi(lambda,i,p):
    return ((-1+0.0)/(lambda+0.0))*math.log(1-((i*p)+0.0))
chisquared(102,212.3039)

```

Figura 3. Fragmento de la implementación.

```

cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 1
cantidad para primer intervalo: 1
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 1
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
cantidad para primer intervalo: 0
valor Final: 212.827586207
Cantidad de valores: 58.0
Los datos no se ajustan a una distribucion exponencial

```

Figura 4. Resultado de la prueba Chi-cuadrado

En la figura 5 se muestra el modelo en 3D, donde se puede apreciar los clientes, los cajeros, además del área de selección de artículos (al interior).



Figura 5. Modelo visto en 3D.

Para el éxito de estas investigaciones la participación de la sucursal estudiada es igual de importante a la de los investigadores.