

# Design, control and future (DFC)

Alejandra Campo Archbold, Rafael Enrique Cabrera Jimenez y  
Andrés Felipe Gamez Vargas

Universidad del Rosario

11 de noviembre de 2019

Link del repositorio del proyecto: <https://github.com/alejandrarchbold/Design-control-and-future/>

## 1. Resume ejecutivo:

La mayoría de las empresas contienen en su modelo económico una cadena de producción o de suministro que permite obtener un producto final para el mercado. Durante el proceso de producción muchos sectores de la economía han presentado problemas en las operaciones de este, como la coordinación de los proveedores de la cadena, esquemas de articulación logística, reducción costos, insumos de mala calidad, desastres naturales, cambio en las políticas económicas, entre otros. El proyecto Design, Control and Future (DFC) está enfocado en la parte de la gestión de la cadena de suministro en el sector automotriz. Esta cadena de suministro contiene cinco etapas a analizar: Materias Primas, Producción, Transporte, Almacenamiento y Ventas. Este proyecto tiene como objetivo general analizar los costos y el tiempo en cada etapa de la cadena de suministro del sector automotriz e identificar los riesgos (ambientales, de seguridad, logísticos y financieros) que incurre en el proceso. En cada etapa del proceso se pretende identificar el tiempo y el costo total, así como los riesgos ambientales, de seguridad, logísticos y financieros que se pueda presentar con el fin de que la empresa pueda obtener un análisis de las pérdidas financieras en caso de que el riesgo se desarrolle si no se toma las medidas preventivas.

Para comenzar el análisis, en primera instancia, se realizó un análisis estadístico de la situación de algunas marcas del sector automotriz. Para ello, se calculó un resumen de las estadísticas descriptivas de la base de datos del anuario automotriz de Ward en 1985 (organización estadounidense que analiza la industria automotriz). Esta base de datos contiene 22 marcas importantes a nivel mundial como Audi, BMW, Chevrolet, Honda, Toyota, entre otros. La base de datos contiene 26 variables que caracterizan los automóviles en términos de varias especificaciones y funcionalidades, así como el precio por modelo. Asimismo, se analizó la media de los precios de estas con respecto a la cantidad de ventas, también, la media en características principales de los autos como los caballos de fuerza, millas por galón en carretera y ciudad, altura y ancho. Se observó distintas relaciones entre algunas variables y el precio a través de diagramas de dispersión. Finalmente, se clasificó las marcas por países con el fin de conocer cómo ha influenciado en el mercado automotriz.

En segunda instancia, se comenzó a analizar la cadena de suministro, su estructura de costos y el tiempo en cada punto. El usuario, en este caso el empresario del sector automotriz ingresa los datos del tiempo (en meses) y los costos totales que está conformado por costos fijos y variables con el fin de obtener los datos de cada punto de la cadena y representarlo mediante un interfaz. Por otro lado, se realizó un programa que estudie los estados financieros de una empresa o marca en específico, en donde se conoce las ventas, costos de ventas, utilidad bruta, gastos operaciones,

impuestos, otros ingresos y egresos en donde se dé un balance general de la empresa de acuerdo con el año que quiera buscar el empresario. La definición de los estados financieros está basada en las Normas Internacionales de la Información Financiera (NIIFS).

Por último, se obtuvo los riesgos en la cadena de suministros definiendo parámetros. Estos riesgos están categorizados de acuerdo con el punto en donde se encuentre de la cadena de producción o suministro. En cada etapa se definió unos riesgos (parámetros) para al final obtener el impacto y la probabilidad del riesgo que incurriría la empresa financieramente. Algunos de los riesgos son retraso de proveedores, insumos en mala calidad, elaboración de un carro con un sistema defectuoso, daño de alguna máquina, cambio en políticas, reducción en las ventas, entre otros, dado la etapa de suministro. Al final, se obtiene un mapa de calor con el fin de identificar en qué parte de la cadena la empresa podría incurrir mayores riesgos de acuerdo con la probabilidad/impacto que puede estar incurriendo.

## 2. Funcionalidad de la herramienta:

El proyecto Design, Control and Future (DFC) está basado en el lenguaje de programación Python. El proyecto está dividido en tres partes: análisis estadístico, cadena de suministro y estados financieros y riesgos.

- La primera parte del programa analiza las estadísticas descriptivas, media, desviación estándar, percentiles, máximo y mínimo. También, realiza un histograma de los precios de las distintas marcas de carro, diagrama de dispersión respecto algunas características de los carros como caballos de fuerza, millas por galón en carretera y ciudad, entre otros y la relación entre esas características de acuerdo con el país de origen de la marca. Esto nos permite conocer la competitividad del mercado, así como esto afecta en la producción y los costos en el mercado mundial.
- En la segunda parte del programa se representó mediante un interfaz la cadena de producción con las cinco etapas: Materias Primas, Producción, Transporte, Almacenamiento y Ventas. En cada punto de la cadena, muestra los tiempos y los costos totales de acuerdo con lo que el usuario ingrese el programa y, por último, muestra el tiempo y el costo total de toda la cadena de suministro. Esto nos permite conocer el estado de la empresa en esos aspectos.
- Un problema recurrente en muchas empresas es llevar la contabilidad financiera de la misma. También, el programa permite almacenar los tres estados más usados en las industrias: el estado de resultados, el estado de flujos de efectivo y el balance general. En el caso del estado de resultados, las cuentas son fijas. En el caso del balance general, se le da la oportunidad al usuario de poner el nombre de las cuentas y el valor de cada una, sin importar el número de cuentas que haya.
- La tercera parte del programa, el código muestra unos riesgos que se detectan en la cadena de producción y también muestra la probabilidad de que ocurran y el impacto asociado. Los valores iniciales son tomados por defecto teniendo en cuenta valores realistas.
- El programa asigna un “puntaje” de impacto que va en una escala de 1 a 3, siendo 1 un impacto leve y 3 un impacto fuerte. De igual manera, para la probabilidad, los valores van desde 0 hasta 10, siendo 10 un evento seguro (i.e. con probabilidad 1).
- Cuando se entregan al usuario los valores iniciales, él tiene la posibilidad, si así lo requiere, de cambiar valores de probabilidad e impacto. Para ello debe enunciar el riesgo donde se harán las modificaciones y el dato de quiere cambiar (ya sea probabilidad o impacto). Este proceso puede hacerlo las veces que sean necesarias, para que el programa contenga la información que se ajusta a la realidad de la empresa en cuestión.

- Al final, el programa imprime un mapa de calor (heatmap) donde se puede observar gráficamente en cuales de las etapas de la cadena de producción existe más riesgo. Esto facilita la comprensión de la información y permite identificar rápidamente cuales son los riesgos que deben ser tratados con mayor importancia.

### 3. Descripción de la herramienta:

En la primera parte de análisis estadísticos, el usuario cuenta con los análisis descriptivos de las distintas marcas que son competitivas a nivel mundial con el fin de conocer el impacto que tiene los precios y las distintas características de los carros que hacen parte de la cadena de producción en la etapa de materias primas y producción.

En la segunda parte de la cadena de suministros, el usuario cuenta con un interfaz para conocer las etapas principales de la cadena con sus tiempos totales en meses y costos totales con el fin de dar un bosquejo del estado de la empresa y en dónde está incurriendo mayores costos de acuerdo con sus costos fijos y variables.

En la parte de estados financieros, la herramienta está compuesta por un archivo que permite guardar los tres estados financieros básicos por cada año. Esto lo hace a través de una clase llamada “Historiaestados” a la cual se le pueden añadir varios años anteriores y nuevos estados.

En la sección de análisis de riesgos, el programa cuenta con una primera parte en la que se crean las clases Riesgo y Etapa, las cuales serán las representaciones conceptuales de los riesgos en sus respectivas etapas de la cadena de producción.

En el análisis de riesgos, se ha determinado que algo importante a la hora de conocer los peligros es saber la probabilidad con que ocurren dichos eventos y el impacto que representan en la empresa. Por tal motivo, la segunda parte del código hace uso de unos riesgos determinados previamente junto con valores de probabilidad e impacto por defecto. Esto es la información que se muestra inicialmente al usuario. En la tercera parte, el usuario interactúa con los valores mostrados, modificándolos según las necesidades de la empresa, para esta interacción son importantes los métodos definidos en las clases mencionadas. Finalmente, se muestra un gráfico de calor que permite comprender fácilmente los riesgos en las etapas y reconocer cuales son los más inminentes.

### 4. Herramientas de programación:

Para el análisis estadístico de algunas marcas del sector automotriz, se utilizó librerías como numpy, matplotlib.pyplot y pandas en donde a través de ella se filtró el dataframe, se implementó gráficas para dar un contexto así como descripciones estadísticas de los datos. Con estas librerías se utilizaron los distintos métodos para graficar y sacar resúmenes estadísticos. Se utilizó el ciclo for para sacar los precios por marca y las distintas características de los carros. La base de datos es del anuario automotriz de Ward en 1985 (organización estadounidense que analiza la industria automotriz).

Base de datos: <https://datahub.io/machine-learning/autos#readme>

En la parte de la cadena de suministros, se utilizó la librería tkinter y sus métodos para realizar el interfaz de la cadena en donde se pregunta al usuario sobre los tiempos y los costos a través de un input. Para el interfaz, se muestran los valores que el usuario ingresó en el input de los tiempos en meses de los puntos de cada parte de la cadena, los costos fijos, los costos variables y al final calcular el valor total del tiempo y los costos con una suma simple. En el interfaz, para el nombre de cada cadena se representan como botones, y los tiempos y los costos como labels.

En la sección de estados financieros, la herramienta estuvo enfocada en la programación dirigida a objetos. Se utilizaron las clases: nuevoEstadosporano, viejoEstadosporano e historiaestados. La clase viejoEstadosporano por abre el archivo finanzas.txt donde están los datos guardados anteriormente, extrae esos datos y los convierte en un objeto. La clase nuevoEstadosporano pide al usuario ingresar el año que quiere anexar, y los valores y cuentas de ese año. Posteriormente, la

clase `historiaestados` combina los años anteriores y el nuevo año añadiendo estas mediante métodos de la clase, y guarda ambas cosas. Y finalmente, se abre el archivo `finanzas.txt`, se reescribe todo con los datos de la clase `historiaestados` y se guardan.

En la parte de los riesgos, se utilizó programación orientada a objetos se realizó la representación conceptual de los riesgos en las etapas de la cadena de producción. En primer lugar, para representar los riesgos se creó una clase denominada `Riesgo`, en la cual se tienen como atributos la probabilidad, el impacto y nombre del riesgo, y como métodos: `setProbabilidad` y `setImpacto` que permiten modificar los atributos de probabilidad e impacto, respectivamente. También, `getProbabilidad`, `getImpacto` y `getNombre` que permiten consultar cada uno de los atributos. Por último, el método de impresión `str`.

Como en cada etapa de la cadena de producción existen varios riesgos asociados, se creó la clase `Etapas` que es realmente una colección de objetos de tipo `Riesgo` y tiene como atributo el riesgo global, que es un promedio del puntaje de riesgo ( $\text{Probabilidad} \times \text{Impacto}$ ) de todos los riesgos que hacen parte de un objeto de tipo `Etapas`. Por otro lado, se definieron los siguientes métodos: `addriesgo`, que agrega riesgos a un objeto de tipo `Etapas`, puesto que cada objeto se crea inicialmente sin ningún riesgo. `GlobalRiesgo` que calcula el riesgo global con los riesgos que tiene el objeto, `editInf` que permite modificar atributos de los riesgos que pertenecen al objeto `Etapas`, haciendo uso de los métodos de la clase `Riesgo`. Este método recibe como argumentos el nombre del riesgo, el dato que desea cambiar y un string "P" para probabilidad e "I" para impacto. El método es muy importante pues es a través de `editInf` que el usuario puede modificar los valores de acuerdo a lo que requiere. Finalmente, se definió el método de impresión que a su vez hace uso del método definido en la clase `Riesgo`.

Una vez se definieron las clases, se identificaron los riesgos más comunes a los que están expuestas las empresas (incluidas las de fabricación de automóviles) y se asignaron en cinco etapas: materias primas, producción, transporte, almacenamiento (bodegaje) y ventas. Adicionalmente se creó la función `printt` que muestra los valores por defecto que tiene el programa. Después se pregunta al usuario si desea cambiar algún valor de los que se la han mostrado, si él quiere cambiar un dato, el programa entra en un ciclo `while` donde se le pregunta al usuario la información que requiere modificar y el programa repetirá el proceso hasta que el usuario esté satisfecho con los cambios y escriba que no quiere modificar nada más. Una vez eso ocurre, el programa imprime el mapa de calor con los valores actualizados. Para el gráfico se importaron las librerías `numpy`, para crear un arreglo donde se guardan los puntajes de riesgo asociados a cada etapa, `seaborn` que crea el gráfico de calor y por último `matplotlib.pyplot` para poder graficarlo y editar la información en el mismo. Particularmente, para crear el arreglo que se usa de base en el gráfico, se implementó un ciclo `for` que obtiene los atributos de los riesgos en cada etapa y calcula el puntaje de riesgo y los va guardando en el arreglo, el cual tiene 5 filas (correspondientes con cada etapa) y 3 columnas (correspondientes con los 3 riesgos identificados).