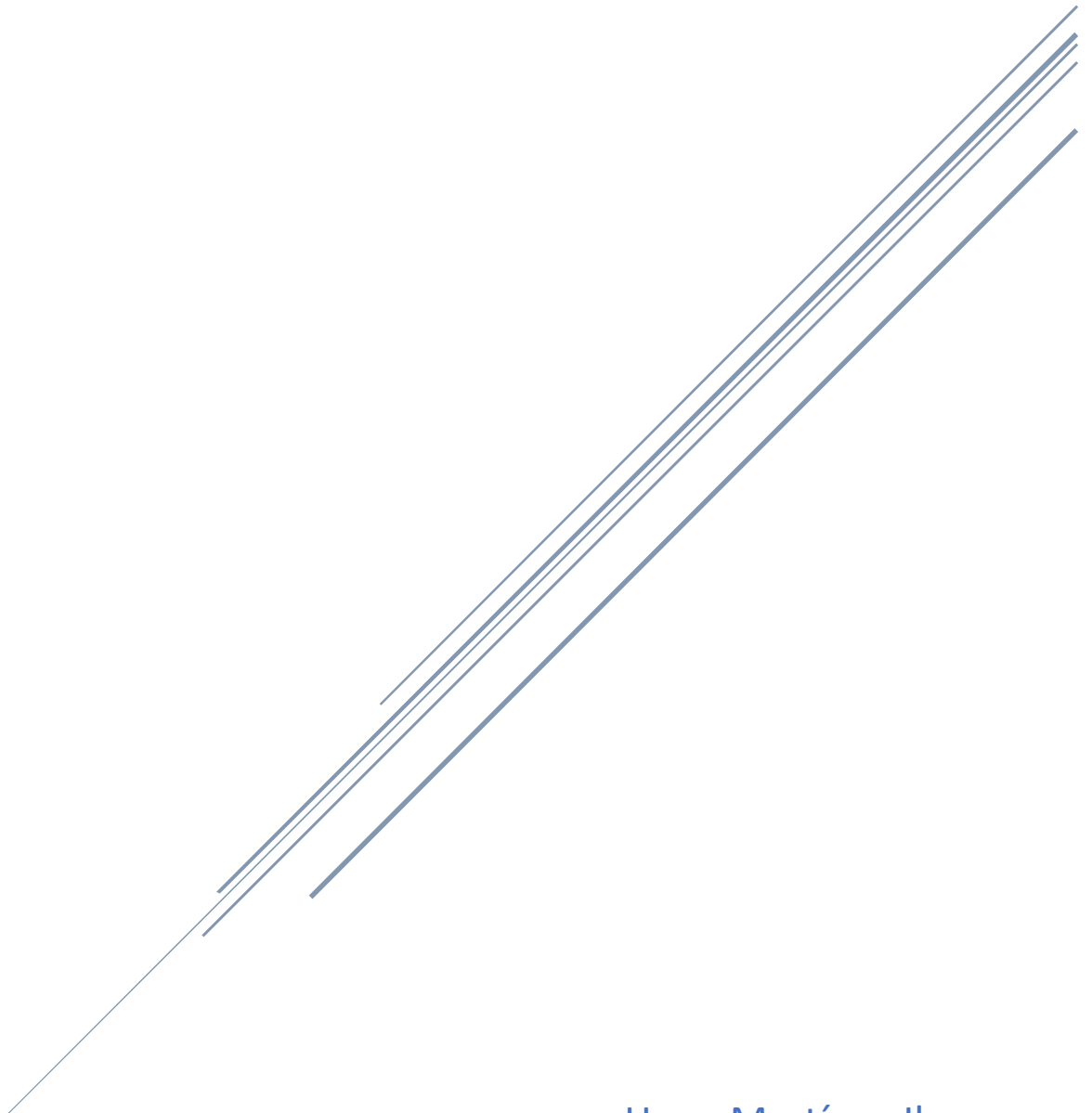


# PROYECTO DE ANÁLISIS DE DATOS

*Caso Synergy Logistics*



Hugo Martínez Ibarra  
Analista de datos

## Índice

Introducción .....	2
Objetivo .....	2
Consignas a realizar.....	3
Metodología.....	3
Resultados.....	6
Conclusión.....	7
Notas.....	7

## Introducción

La estrategia operativa de cualquier empresa es uno de los componentes más importantes para definir el futuro rumbo del negocio. *Synergy Logistics*, empresa dedicada a la intermediación de servicios de importación y exportación de diferentes productos, no es la excepción y requiere una propuesta que le permita enfocar su estrategia operativa para el año 2021. Debido al tipo de giro de la empresa, dicha estrategia puede enfocarse en las rutas de comercio, el medio de transporte o los países que generan una cantidad importante del total de ingresos de estas transacciones; o incluso una combinación de los puntos más fuertes de cada aspecto.

Por tanto, el análisis de datos será la técnica adecuada para esta tarea, pues se cuenta con la disponibilidad de una base de datos que contiene registros de cada transacción realizada en cierto periodo de tiempo. Con ayuda de la potencia de cómputo y habilidad de programación será posible reconocer los principales indicadores de las operaciones registradas, compararlos y plantear el o los elementos clave de la operación del negocio con base en el valor de las importaciones y exportaciones generados, para enfocar sobre él los esfuerzos. Además, esto permitirá identificar otros elementos cuyas contribuciones parecen no ser relevantes pero que debido al tipo de comercio y enfoques propuestos pueden adquirir otro papel.

El procedimiento de trabajo para lograr lo anterior consiste básicamente en extraer, organizar y filtrar la información relevante de los registros de la base de datos disponible. En esa tarea estarán involucrados una serie de algoritmos que van desde la lectura de un archivo que contiene la base de datos, clasificación de información y visualización de datos relevantes. Para llevar a cabo esta tarea, se ha empleado el lenguaje de programación Python que es bastante versátil y de propósito general en las tareas que puede desarrollar.

Después de haber extraído, clasificado y ordenado la información se presentarán los datos y relaciones más importante en forma de recursos de estadística descriptiva; graficas de barras que resumen los principales indicadores de las operaciones de la empresa.

Casi por último y con ayuda de los recursos mencionados se llevará a cabo un análisis conciso sobre la factibilidad de las propuestas de enfoque para la estrategia de negocios, así como algunas variantes y opciones nuevas de enfoque para emitir las mejores recomendaciones sobre el próximo plan de acción.

Finalmente se entregará un programa hecho en Python que contiene todos los algoritmos mencionados y es capaz de presentar la información más relevante de manera ilustrativa.

## Objetivo

Construir un programa en el lenguaje de programación de Python capaz de extraer, clasificar, ordenar y presentar información de manera ordenada (a partir de una base de datos disponible) sobre las variables más importantes de las operaciones de una empresa intermediaria de servicios de importación y exportación, para analizar con ayuda de estadística descriptiva los indicadores más importantes del valor generado por la empresa y determinar el mejor enfoque para su próxima estrategia operativa.

### Consignas a realizar

Se tienen tres propuestas de enfoque por parte de la empresa, que consisten en:

1. Identificar las 10 rutas de importación con mayores valores de importación y las 10 rutas de exportación con mayores valores de exportación.
2. Reconocer los 3 medios de transporte más importantes de importación; es decir, con mayores valores y los 3 medios de transporte más importantes de exportación bajo el mismo criterio.
3. Determinar el grupo de países cuyo valor de importaciones en conjunto suma el 80% del valor total de importaciones de la empresa y el grupo de países cuyo valor de exportaciones en conjunto suma el 80% del valor total de exportaciones.

Adicionalmente, se llevaron a cabo las siguientes tareas, por razones que serán justificadas más adelante:

4. Identificar el valor promedio efectivo de importaciones por medio de transporte y el valor promedio efectivo de exportaciones por medio de transporte.
5. Reconocer el valor promedio efectivo de importaciones por ruta y el valor promedio efectivo de exportaciones por ruta.

El adjetivo promedio efectivo hace referencia al cociente del valor total de importaciones (o exportaciones) entre el número de veces que se usó una ruta (o medio de transporte) cuyo valor de operaciones fue diferente de cero; es decir, el valor total de importaciones (o exportaciones) entre el número de operaciones (transacciones) hechas con valor distinto de cero.

### Metodología

Para comenzar, es importante mencionar que el tratamiento de los datos estará basado principalmente en obtener información relevante sobre la relación del valor de importaciones y el valor de exportaciones con las rutas de importación y exportación, respectivamente; con los modos de transporte y con los países que generan una parte considerable de esos valores (países a los cuales se les asigna ese valor). Para lo anterior:

1. Se identificarán las variables más importantes y disponibles a partir de la base de datos. Será necesario ver cómo se relacionan los datos para poder encontrar la mejor forma de extraerlos y clasificarlos.
2. Se extraerá la información más importante y se clasificará de acuerdo a los indicadores representativos de cada enfoque propuesto; para esto se identificarán las rutas de importación y exportación, los modos de transporte y los países a los cuales se asigna el valor de exportación o importación (para la consigna 3).

Las convenciones hechas para identificar los elementos anteriores son:

- Las rutas de importación se tratarán por separado a las rutas de exportación; es decir que la dirección de la operación es relevante. Además, existen rutas de exportación que no forman parte de las de importación. Después se contabilizará el valor de importaciones y el valor de exportaciones por ruta.

- El valor de importaciones por modo de transporte y el valor de exportaciones por modo de transporte también se mantendrán separados (no serán sumados), pues por la misma razón anterior, pertenecen a distintos tipos de transacción.
- Para las operaciones de exportación, el valor de estas será asignado al país origen, pues su país de proveedor de recursos es el importante para ese tipo de transacción; mientras que, para las operaciones de importación, el valor de estas será asignado al país destino, pues su papel de receptor de recursos es ahora el relevante.

3. Se filtrarán los datos más importantes de acuerdo al criterio de ordenamiento descendente; es decir comenzar la lista de resultados importantes de acuerdo al mayor valor de importaciones (o exportaciones) generado.

4. Se presentarán los datos de una forma clara y ordenada, así como ilustrativa para identificar los puntos clave que aportarán en la discusión sobre las decisiones a considerar.

5. Se presentará una serie de comentarios y recomendaciones para que el equipo de administración del negocio pueda crear la próxima estrategia operativa.

La lectura de la base de datos en Python se realizará mediante la estructura de datos de diccionarios, que tendrá la siguiente forma:

*archiv\_csv = { 'register\_id' : n (un número entre el 1 y 19056) , 'direction' : 'Exports' (o 'Imports', según el caso) , 'origin' : país origen del recurso, 'destination' : país destino del recurso, 'year' : año de la transacción, 'date' : fecha de la transacción (día/mes/año), 'product' : tipo de recurso comercializado, 'transport\_mode' : medio de transporte empleado, 'company\_name' : nombre de compañía productora del recurso, 'total\_value' : valor total monetario generado pro esa transacción }*

Las tareas en específico para cada consigna consisten en:

Consigna 1: Crear una lista de todas las rutas registradas en la operación de importación y después anexar a cada una el valor total generado (la suma de todos los flujos a través de esa ruta). Análogamente para las rutas de exportación. Luego ordenar de mayor a menor valor de importaciones (o exportaciones) e identificar las primeras 10 rutas.

Consigna 2: Crear una lista de todos los modos de transporte empleados y después anexar por cada uno el valor total generado (la suma de todos los flujos a través de ese medio de transporte) de importaciones y de exportaciones. Luego ordenar de mayor a menor valor de importaciones (o exportaciones) e identificar los primeros 3 medios de transporte.

Consigna 3: Crear una lista de los países a los que se les asigna el valor de la exportación; es decir, de los países origen (por la convención mencionada). Y una lista de los países a los cuales se les asigna el valor de la importación; es decir, de los países destino (por la convención mencionada). Después, añadir a cada país el flujo total de importaciones (o exportaciones).

Para elegir los países cuya suma de valores de importación es el 80% del valor total de importaciones, primero se eligió el número de integrantes posible que podría conformar ese grupo, después se realizaron todas las combinaciones posibles (grupos de países con esa cantidad de integrantes) y a continuación se

sumaron sus valores de importación, pero sólo se filtran y muestran aquellos grupos de países que tienen un porcentaje de error relativo menor a uno preestablecido.

$$\% \text{ Error relativo} = \frac{\text{Valor exacto} - \text{Valor aproximado}}{\text{Valor exacto}} \times 100$$

Donde el valor exacto es el valor exacto del 80% del valor total de exportaciones y el valor aproximado es el valor de la suma de valores de importación del grupo de países. Se probaron distintas cantidades de número de integrantes posibles de grupos que puedan sumar el 80% del valor total de importaciones y se eligió sólo el número de integrantes que tuvo las combinaciones más cercanas al 80% del valor total de importaciones.

Un procedimiento análogo se hizo para identificar los países cuya suma de valores de exportación era el más cercano al 80% del valor total de exportaciones.

Consigna 4: Contabilizar el número total de veces que se usó cada medio de transporte por tipo de transacción (exportación e importación) y restarle el número de veces que se usó cada medio de transporte cuyo valor de transacción (exportación o importación) era igual a cero; el número resultante es la cantidad efectiva de transacciones (valor de operación diferente de cero). Finalmente, por cada medio de transporte, se realizó el cociente del valor total de transacciones entre la cantidad efectiva de transacciones.

La justificación de esta consigna es porque representa mejor para cada medio de transporte el valor generado por cada operación hecha, pues es el valor promedio efectivo (operación con valor de transacción no nulo) por operación hecha.

Consigna 5: Contabilizar el número total de veces que se usó cada ruta por tipo de transacción (exportación e importación) y restarle el número de veces que se usó cada ruta cuyo valor de transacción (exportación o importación) era igual a cero; el número resultante es la cantidad efectiva de transacciones (valor de operación diferente de cero). Finalmente, por cada medio de transporte, se realizó el cociente del valor total de transacciones entre la cantidad efectiva de transacciones.

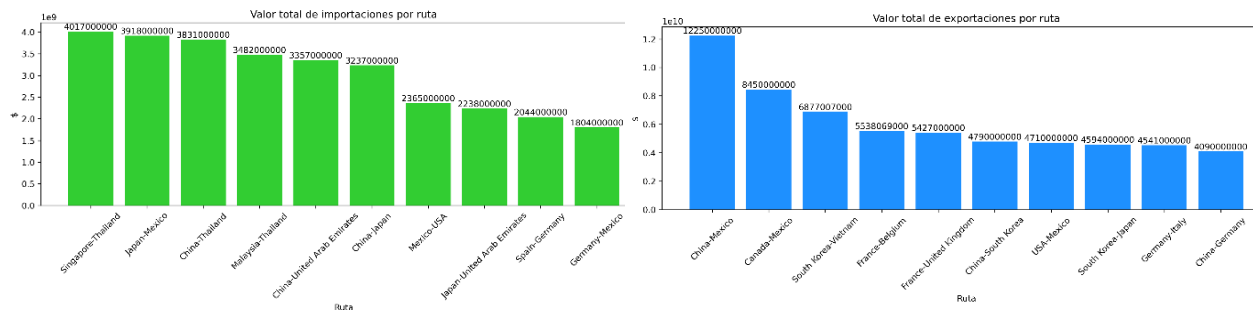
La justificación de esta consigna es porque representa mejor para cada ruta el valor generado por cada operación hecha, pues es el valor promedio efectivo (operación con valor de transacción no nulo) por operación hecha.



Reconocer los mejores indicadores de desempeño del negocio ayudará a estructurar la estrategia operativa.

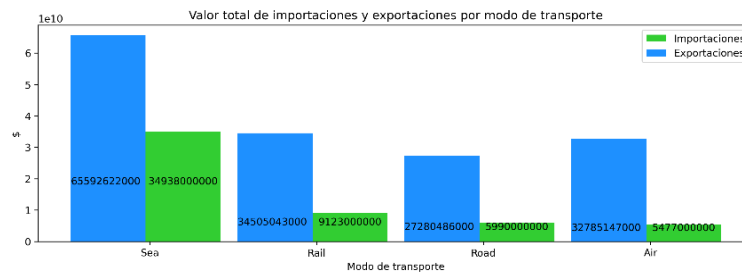
## Resultados de consignas

**Consigna 1:** Las 10 rutas de importación con mayores valores de importación y 10 rutas de importación con mayores valores de exportación.



Muestra las rutas con mayores beneficios en todo el periodo de registros, pero no refleja el comportamiento de la demanda de cada ruta y tampoco el valor generado por cada transacción.

**Consigna 2:** Los 3 medios de transporte con mayores valores de importación y exportación.



- Para el caso de importaciones: Sea, Rail y Road, en ese orden.
- Para el caso de exportaciones: Sea, Rail y Air, en ese orden.

Sin embargo, hay rutas que generan mucho valor y su principal medio de transporte es 'Air' como China-México en exportaciones.

**Consigna 3:** Grupo de países cuyo valor de importaciones en conjunto suma el 80% del valor total de importaciones, y de manera similar para el 80% del valor total de exportaciones.

Valor total de importaciones: \$ 55528000000.	80% del valor total de importaciones: \$ 44422400000.
Valor total de exportaciones: \$ 160163298000.	80% del valor total de exportaciones: \$ 128130638400.

Grupo 1-Importaciones	
País	Valor \$
Thailand	13745000000
Mexico	8894000000
UAE	7848000000
Germany	5109000000
China	2572000000
India	3018000000
Poland	2188000000
Canada	1052000000
Total	44426000000
%Error	0.00810

UAE: United Arab Emirates

Grupo 2-Importaciones	
País	Valor \$
Thailand	13745000000
Mexico	8894000000
Japan	5828000000
USA	3758000000
Germany	5109000000
China	2572000000
Singapore	1516000000
India	3018000000
Total	44440000000
%Error	0.0396

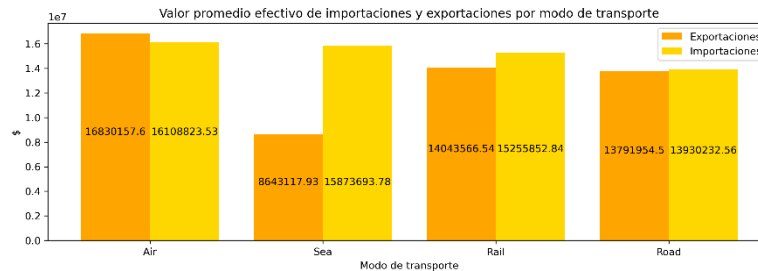
Grupo 1-Exportaciones	
País	Valor \$
China	32977046000
France	18614332000
USA	18355306000
Russia	13223000000
Japan	11948976000
Germany	11343233000
Canada	10684000000
Netherlands	4120369000
India	2626000000
Belgium	2588000000
Australia	1650000000
Austria	1155000
Total	128131417000
%Error	0.000608

Grupo 2-Exportaciones	
País	Valor \$
China	32977046000
France	18614332000
USA	18355306000
Russia	13223000000
Japan	11948976000
Germany	11343233000
Canada	10684000000
Netherlands	4120369000
India	2626000000
Belgium	2588000000
Australia	1650000000
Singapore	684000
Total	128130946000
%Error	0.000240

Prácticamente cada grupo cumple, lo mejor posible, con sumar aproximadamente el 80% del valor total de importaciones (o exportaciones), pero no es el mejor enfoque de estrategia operativa porque los integrantes pueden variar mucho según el porcentaje de error deseado. Sin embargo, hay países que

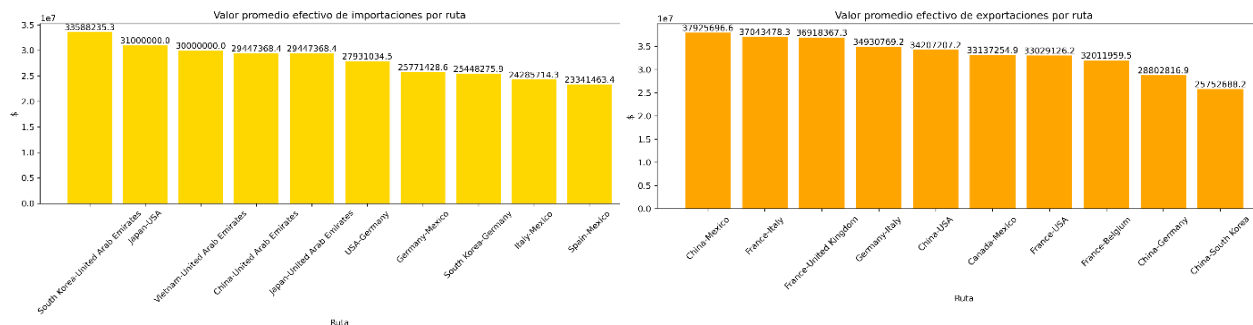
aparecen de manera recurrente (los que contribuyen más y aparecen en la consigna 1) y surgen nombres de otros países que, si bien su contribución es relativamente pequeña, su posición se vuelve importante para llegar al valor objetivo y puede impulsarse su participación en la próxima estrategia operativa.

**Consigna 4:** Los 3 modos de transporte con mayor valor promedio efectivo de importación y exportación.



Esto contrasta con los resultados de la consigna 2, pues muestra que el medio de transporte 'Air' es el más efectivo de todos, porque produjo más valor promedio por transacción hecha y no puede ser retirado. Mientras que para las transacciones con modo de transporte 'Sea' se requiere una gran cantidad de operaciones de exportación para obtener un valor generado equiparable a los otros medios de transporte.

**Consigna 5:** Las 10 rutas de exportación e importación con mayor valor promedio efectivo por ruta.



Este enfoque como con el anterior permite reconocer el comportamiento promedio a través del tiempo de las mejores rutas (en este caso), con mayores valores promedio generados, en los años registrados. Para el caso de importaciones, aparecen rutas cuyo potencial no era visible en la consigna 1, pues se mantenían opacadas por los valores totales, mientras que en las exportaciones hay rutas que aún ocupan los primeros puestos y eso termina por corroborar su eficiencia.

## Conclusión

Es conveniente considerar los resultados de las últimas dos consignas (4 y 5) para plantear la próxima estrategia operativa, pues reflejan de manera más precisa el comportamiento de las mejores rutas y medios de transporte en los años registrados, por medio del valor promedio efectivo que son capaces de generar. Al considerar las mejores rutas con ayuda de estos indicadores, será posible enfocar esfuerzos en el potencial de generar valor por cada ruta al mismo tiempo que se toma en cuenta su demanda, pues un valor grande de ese indicador expresa la relación beneficio-uso de esa ruta. Además, los resultados de la consigna 4 permitirán idear un plan de acción para lograr que el medio de transporte 'Air' sea más explotado, pues tiene potencial para contribuir en gran medida al valor total de importaciones y exportaciones; mientras que para el medio de transporte 'Sea' trazar una estrategia que lo haga más eficiente, pues no tiene el mejor desempeño beneficio-uso en las exportaciones.



Un énfasis en el mayor valor promedio efectivo por ruta y medio de transporte garantiza un mejor rendimiento de las operaciones.

#### **Notas:**

Para consultar algunos resultados intermedios, como el número de veces que se empleo cada ruta o medio de transporte, así como la cantidad de estas operaciones cuyo valor generado fue igual a cero, puede ser consultado en el programa hecho en lenguaje de Python.

También existen resultados del número de veces que se usó cada medio de transporte por ruta, esto para verificar afirmaciones como la hecha en los resultados de la consigna 2; sobre que, hay rutas que generan mucho valor y su principal medio de transporte es 'Air' como la ruta China – México.

Las combinaciones mencionadas en la consigna 3 fueron calculadas con ayuda de la biblioteca *itertools* disponible en Python, que cuenta y lleva a cabo todas las formas posibles de extraer subconjuntos de un conjunto dado.

El programa desarrollado en Python se encuentra en el siguiente repositorio:

<https://github.com/HugoMI/Proyecto-final-2.git>

#### **Fuentes de información**

Web y Empresas. Estrategias operativas. Consultado el 23 de septiembre de 2020 en <https://www.webyempresas.com/estrategia-operativa/>