

¿Es un lujo la vida saludable en Cuba?

Estudiante: Elias Fabré Rosa

Facultad de Matemática y Computación (MATCOM), La Habana

Proyecto de Ciencia de Datos - 1er Año

En la Cuba actual, acceder a una alimentación básica es un desafío crítico debido a la desconexión entre los ingresos y el costo de vida. Con un salario promedio de 6,449 CUP, el trabajador estatal se enfrenta a un mercado donde productos esenciales consumen gran parte de su presupuesto.

Un ejemplo claro es el cartón de 30 huevos: con un precio promedio de 3,100 CUP, representa casi el 50 % del salario mensual. Bajo esta realidad, un ciudadano solo podría costear un huevo diario, obteniendo apenas 6 gramos de proteína al día, una cifra insuficiente frente a los requerimientos biológicos mínimos. Por tanto, este proyecto se fundamenta en la necesidad de documentar, mediante datos reales de 30 Mipymes y series temporales, cómo el factor económico se ha convertido en la principal barrera para la salud en Cuba, transformando la nutrición balanceada en un privilegio fuera del alcance de la mayoría.

Estructura del repositorio

El archivo *análisis* contiene la historia basada en los datos junto con las 5 gráficos y el resultado de todo el análisis. En esta sección se encuentra explicado como se llevó a cabo el proyecto. En la carpeta *data* se encuentra toda la base de datos utilizada y en la carpeta *src* están la biblioteca programada con las funciones utilizadas y el código de los gráficos. En la carpeta *Evidencias* están algunas fotos de las mipymes.

Base de Datos

Se analizaron 17 productos en 30 mipymes de Plaza de la Revolución, Centro Habana y Guanabo. Los alimentos identificados:

- Muslo de pollo
- Pechuga de pollo
- Hígado de pollo
- Picadillo de pollo
- Huevo
- Molleja de pollo
- Lomo de cerdo
- Atún
- Pierna de cerdo

- Solomillo de cerdo
- Garbanzos
- Frijoles negros
- Frijoles colorados
- Leche de vaca
- Arroz
- Codito
- Espaguetis

Estos son frecuentes en las mipymes y pertenecen a grupos que la OMS reconoce como necesarios para una dieta saludable, con el propósito de evaluar la relación costo-beneficio nutricional de cada uno.

En la base de datos del **valor nutricional**, se tomaron los datos a partir de las etiquetas de los productos y también por la aplicación Fitia. Estos valores presentan los macronutrientes de 100 gramos de cada producto en crudo, excepto el huevo que se obtuvo a partir de la unidad y la leche se convirtió de litro a gramos. Además de que la leche en todas las mipymes se encuentran en un envase de caja de 1 litro. En el caso del atún, el producto es en lata y solo se consideró el peso escurrido de igual forma el paquete de pollo ya que contiene hueso. Su estructura se basa que en cada llave principal está el nombre del producto y los valores son la cantidad de macronutrientes que tiene.

Los datos de la **evolución del precio** del arroz, huevo, lomo de cerdo, pierna de cerdo, frijoles negros y frijoles colorados se obtuvieron desde enero del 2024 hasta noviembre 2025 en la ONEI. En este archivo las llaves principales son las fechas donde se registraron los precios y contiene cada fecha otro diccionario con el nombre del producto y el precio mínimo y máximo en la fecha correspondiente

El dato del **salario medio en La Habana** lo obtuve desde la ONEI

El dato de las **mipymes** fueron tomados desde finales de noviembre y principios de diciembre del 2025. La estructura es muy simple: la llave "mipyme.es la principal del json y contiene una lista con varios diccionarios, cada diccionario es una mipyme diferente. En cada mipyme hay una clave llamada productos que contiene una clave llamada productos, cuyo valor es una lista de diccionarios, donde cada elemento representa un producto individual con su nombre, cantidad, unidad y precio.

Desarrollo

Gráficos En el gráfico de líneas donde se visualiza la **evolución de los precios** de algunos productos desde el enero 2024 hasta noviembre 2025 se tiene en cuenta el siguiente análisis. Para conocer la variación del precio en estos años se tuvo en cuenta la fórmula:

$$\text{Variación}(\%) = (U-P)/P * 100$$

U es el precio final(2025-12), P es el precio inicial(2024-01) y se divide entre P porque es el precio inicial a partir donde se efectuó la variación del precio.

En la **gráfica de pastel** sobre las proporciones de los macronutrientes se adaptaron las proporciones de la OMS/FON para el contexto cubano distribuyendo dentro del rango más cantidad de carbohidratos que de grasas y proteína porque son los carbohidratos más baratos.

Precio promedio de los productos: El gráfico muestra el precio promedio que una persona debe gastar en comprar 1 libra de los productos. Pero el peso escurrido de las diferentes latas de atún de todas las mipymes nunca llega a 1 libra, por eso el análisis se basa en el precio promedio para comprar 1 lata. En el caso de la leche, todos los envases son en una caja que contiene 1 litro de leche aproximadamente de 1030g que son aproximadamente 2,27 libras (1034/453.592). Por tanto el resultado de la función de la leche es el promedio de costo de un envase de 1 litro de leche. El resultado del huevo es el promedio del valor de una unidad.

Precio por gramo de cada macronutriente: El gráfico muestra el costo promedio, en CUP, de obtener 1 gramo de cada macronutriente (proteínas, grasas y carbohidratos) a partir de cada producto analizado. Para cada producto, la altura de cada segmento de la barra apilada representa el precio promedio por gramo de ese macronutriente. Por lo tanto, mientras más alta es la barra asociada a un macronutriente en un producto, más costoso resulta obtener 1 gramo de ese macronutriente a partir de dicho producto. En consecuencia, para cubrir las necesidades diarias de macronutrientes, los productos con barras más altas implican un mayor gasto económico. Además, es posible comparar directamente los precios por gramo de un mismo macronutriente entre diferentes productos: observando todos los segmentos de proteína (del mismo color) en todos los productos, se puede identificar cuál producto ofrece la proteína más barata por gramo. De igual manera, comparando los segmentos de grasas entre todos los productos se identifica cuál es la fuente más económica de grasas, y así sucesivamente con los carbohidratos. Esta comparación es fundamental para optimizar el presupuesto nutricional: si necesitas proteína económica, eliges el producto con el segmento de proteína más bajo; si necesitas carbohidratos baratos, identificas el producto con el segmento de carbohidratos más bajo, y así para cada macronutriente. Si una barra no tiene el color asociado a un macronutriente significa que ese producto no contiene ese tipo de nutriente. En este análisis podemos demostrar que los productos más baratos no implica que tenga más grasas, proteína o carbohidrato que otro producto más costoso.

Comparación entre el salario promedio y el costo para consumir las proteínas: Para visualizar los datos correspondientes se tuvieron en cuenta el costo para obtener 1 gramo de proteína de los frijoles y el muslo de pollo. Si ese valor lo multiplicas por la cantidad de proteína que la persona que ingreso la cantidad de kcal que debería consumir, retorna el precio que la persona debe gastar diario en ese producto y si se multiplica por 30 obtienes el gasto mensual.

Funciones utilizadas en el Análisis

La función **costo_promedio_nutr** fue creada para conocer el precio de obtener 1 gramo del macronutriente que el usuario desea analizar. Además revela cuáles los alimentos más económicos con mayor cantidad del macronutriente. La función se basa en la siguiente fórmula:

*cantidad total de macronutriente = (valor nutricional del producto /100) * Cantidad total en gramos del producto*

Explicación: La división entre el valor nutricional y 100 es para conocer la proporción del macronutriente. Significa que cada gramo del producto tiene X gramos del macronutriente seleccionado. Al multiplicarlo por la cantidad total en gramos del producto devuelve el total en gramos del macronutriente. ejemplo si el frijol negro tiene 22g de proteína entonces $22/100 = 0,22$ g de proteína aporta 1 gramo de frijoles y si peso del producto es de 500g, $0,22*500 = 110$ g de proteína total

$$\text{costo por gramo} = \text{precio} / \text{cantidad total de macronutriente}$$

Explicación: Se divide el precio del producto entre la cantidad total de macronutriente que contiene, y devuelve el costo para obtener 1 gramo de ese macronutriente. Por ejemplos si el precio del frijol es de 700cup, $700/110\text{g} = 6.36\text{cup}$ el costo de 1 gramo de proteína.

A diferencia de otros alimentos donde el peso varía y determina la cantidad total de nutrientes, el huevo se vende en un formato estándar por unidades. Debido a esta cantidad fija, se omite la división entre 100 (que busca la proporción por gramo) y se procede a multiplicar directamente el valor nutricional de un huevo por el número de unidades en el cartón para obtener el total del macronutriente.

En cada iteración, se busca el producto correspondiente en todas las MiPYMEs disponibles. Por cada coincidencia encontrada, se calcula el costo de obtener un gramo del macronutriente seleccionado y se añade a una lista. Una vez finalizada la búsqueda en todos los establecimientos, se calcula el promedio de los costos almacenados, se redondea el valor y se devuelve como el resultado final esperado.

calcular_macronutrientes: A partir de la cantidad de kcal que el usuario incerte en el argumento de la función, esta devuelve la cantidad en gramo de proteína, grasa y carbohidrato que este usuario debe consumir diario. Para ello se utilizaron los datos a partir de un artículo publicado por la Dirección General de Salud Pública de Madrid, España donde 1 gramo de proteína y carbohidrato aporta 4 kcal y 1 gramo de grasas 9 kcal. Para obtener la cantidad de cada macronutriente se utilizó la siguiente fórmula

$$\text{cantidad_macronutriente} = (\text{PM}/100 * \text{kcal}) / A$$

-PM es la proporción en % del macronutriente que se necesita -Kcal es la cantidad de kilocalorías que el usuario debe consumir diario -A es la cantidad de kcal que aporta el macronutriente que se necesita

La función **precio_promedio_lb** tiene como objetivo calcular el precio promedio que una persona debe gastar en comprar 1 libra de cada producto. Pero el peso escurrido de las diferentes latas de atún de todas las mipymes nunca llega a 1 libra, por eso el análisis se basa en el precio promedio para comprar 1 lata. En el caso de la leche, todos los envases son en una caja que contiene 1 litro de leche aproximadamente de 1030g que son aproximadamente 2,27 libras ($1034/453.592$). Por tanto el resultado de la función de la leche es el promedio de costo de un envase de 1 litro de leche. El resultado del de huevo es el promedio del valor de una unidad.

datos_evoluciónPrecio En esta función se preparan los datos necesarios para la gráfica de líneas donde muestra la evolución de algunos productos. Retorna una lista con todas las fechas registradas de los precios de los productos y otra lista con el precio promedio en los productos. Ambas listas coinciden en la misma posición el precio de los productos con la fecha correspondiente.