

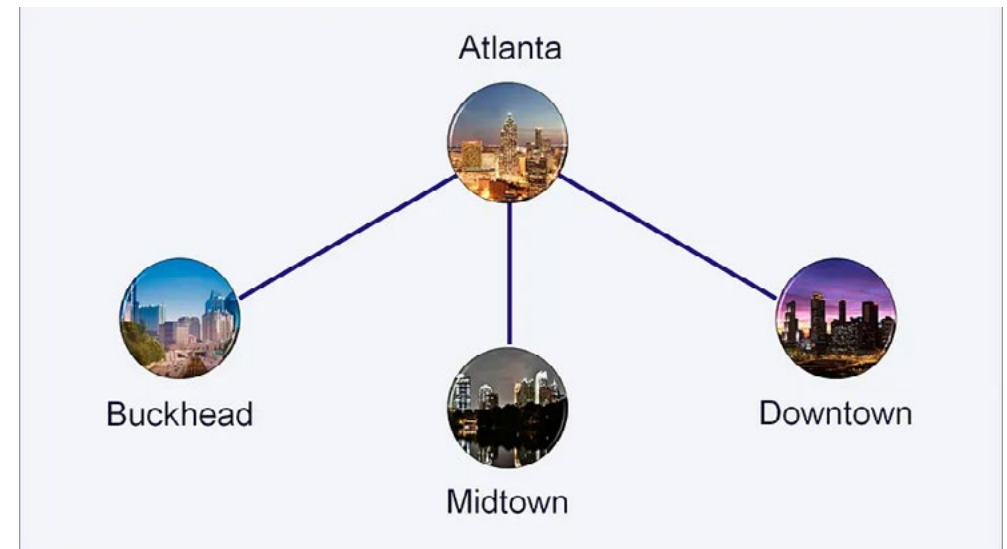
<https://medium.com/opex-analytics/hierarchical-time-series-101-734a3da15426>

por Chinmay Palande y Javier Recasens

“**Una serie temporal jerárquica** (HTS) es una colección de series temporales que sigue una estructura de agregación jerárquica. Por ejemplo, supongamos que hay tres tiendas (Buckhead, Midtown y Downtown) que venden helado Scoopex en Atlanta. Las ventas mensuales de helado de una tienda en particular son, en sí mismas, una serie temporal. La cantidad total de galones de helado vendidos en las tres tiendas también es una serie temporal. De manera crucial, esta colección de cuatro series temporales tiene una estructura de agregación jerárquica (específicamente, una jerarquía geográfica de dos niveles).

La predicción de series temporales jerárquicas es el proceso de generar pronósticos coherentes (o reconciliar pronósticos incoherentes), permitiendo que las series temporales individuales se pronostiquen de manera independiente, pero preservando las relaciones dentro de la jerarquía.

La predicción de HTS no es una metodología de predicción de series temporales en sí misma, como el suavizamiento exponencial o ARIMA. En realidad, es una colección de técnicas que hacen que los pronósticos sean coherentes a lo largo de una jerarquía de series temporales.”



### **1) Enfoque de abajo hacia arriba (bottom-up):**

- Pronostica el nivel más granular y luego agrega hacia arriba.
- Ventaja: No se pierde información por la agregación.
- Desventaja: Ignora relaciones entre series y es intensivo en computación. Información en niveles bajos es ruidosa.

### **2) Enfoque de arriba hacia abajo (top-down):**

- Pronostica el nivel más alto y luego divide hacia niveles inferiores usando proporciones históricas.
- Ventaja: Simple y proporciona pronósticos confiables para niveles superiores.
- Desventaja: Menos preciso en niveles inferiores debido a pérdida de información.

### **3) Enfoque de adentro hacia afuera (middle-out):**

- Combinación de enfoques de abajo hacia arriba y de arriba hacia abajo.
- Ventaja: Compromiso saludable entre ambos enfoques, sin perder demasiada información.
- Utiliza proporciones históricas para niveles inferiores y suma de pronósticos para superiores.

### **4) Enfoque de combinación/reconciliación óptima:**

- Pronostica independientemente en todos los niveles y reconcilia usando un modelo de regresión lineal.
- Ventaja: Pronósticos imparciales y precisos en todos los niveles, aprovechando las relaciones entre series.
- Desventaja: Complejo e intensivo en computación, no escala bien con muchas series temporales.

### **5) Decisión sobre el enfoque a usar:**

- Depende de objetivos y restricciones (precisión, recursos computacionales, tiempo).
- Comenzar con enfoques simples y avanzar a métodos más complejos si es necesario.
- Considerar la precisión necesaria en diferentes niveles y la capacidad de interpretación del modelo por las partes interesadas.
- Evaluar cada método usando back-testing o validación cruzada de series temporales.

## Nuestro caso

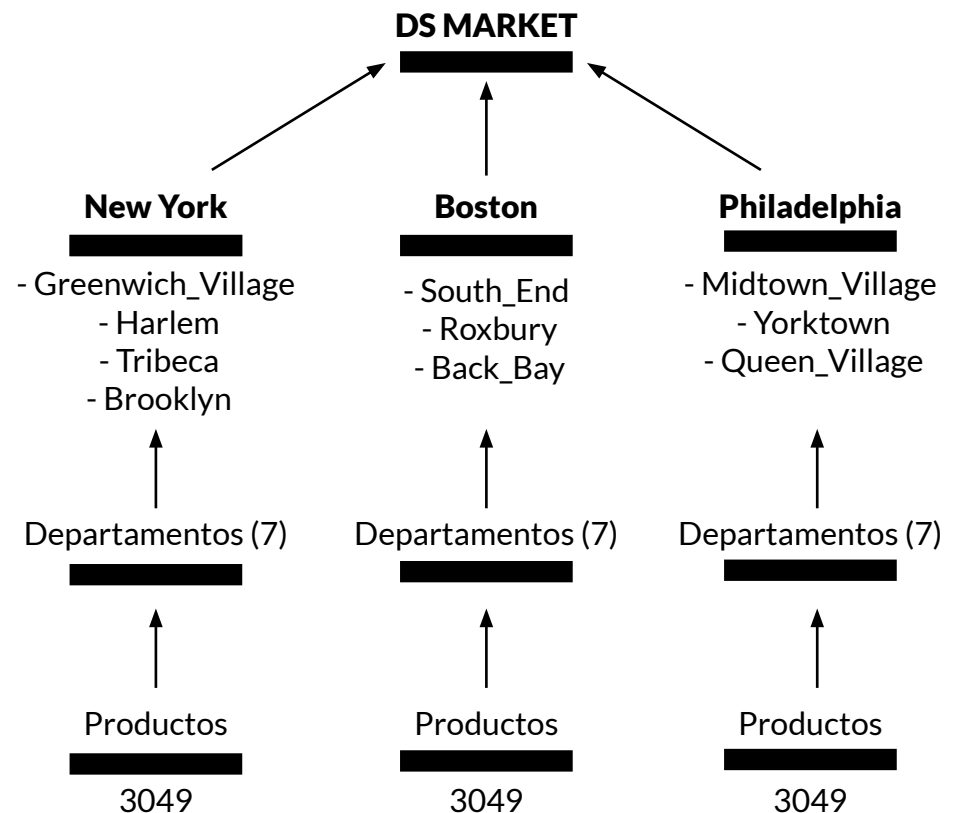
Generar predicciones agregadas por departamento/tienda/ciudad.

*“Hasta ahora, siempre hemos ido prediciendo las ventas a nivel de tienda-producto, y para obtener ventas agregadas por departamento/tienda/ciudad sumamos las predicciones independientes. ¿Seguiría siendo un enfoque válido? Puedes empezar con predicciones de 28 días (4 semanas).”*

- Paul

Parece que describe un enfoque **Bottom-Up**.

- Pronostica el nivel más granular y luego agrega hacia arriba.
- Ventaja: No se pierde información por la agregación.
- Desventaja: Ignora relaciones entre series y es intensivo en computación. Información en niveles bajos es ruidosa.
- En nuestro caso son 3049 productos por tienda (10 en total). Parece una barbaridad a nivel de computación.



## Propuesta inicial

Generar predicciones agregadas por departamento/tienda/ciudad.

### # Top-Bottom

- Inicial para ver

### # Middle-out

- Predicciones por tienda + Region (10 + 3)
- Sumar para obtener general
- Usar porcentajes para niveles más bajos
- Predicciones sobre departamentos (7 en total)
- Ver errores con predicciones solo sobre productos top??
- Ver que sacamos del clustering y utilizarlos para predicción de ventas ??

