

FACULTAD DE INGENIERÍA - U.B.A.

**75.06 ORGANIZACIÓN DE DATOS**  
2DO. CUATRIMESTRE DE 2017

# **Trabajo práctico**

## **Analisis Exploratorio**

MATIAS FELD, PADRÓN: 99170  
feldmatias@gmail.com

AGUSTÍN ZORZANO, PADRÓN: 99224  
aguszorza@gmail.com

## 1. Análisis del problema

A continuación se cita la información obtenida sobre el problema a tratar:

“Los inmuebles son bienes de valores altos y representan decisiones económicas trascendentales en la vida de las personas.

Son muchos los elementos que inciden en el valor de un terreno: su ubicación, uso y ocupación del suelo, superficie, entorno y servicios en la zona, entre otros. Estos factores deben ser considerados tanto por compradores y vendedores al momento de fijar el precio por metro cuadrado. Los tasadores y agentes inmobiliarios suelen considerar dichos factores en conjunto, en lugar de asignar un valor acorde a un factor individual. La asignación de valor a una casa no sigue una fórmula precisa. Pero siempre se considera la calidad constructiva de la misma como uno de los factores relevantes. Sin embargo, vender una casa de buena calidad constructiva con instalaciones de primera calidad, pero muy alejada del casco céntrico o de los principales accesos, es una tarea muy difícil puesto que el precio final seguramente se despreciará y en algunos casos hasta no se pueda recuperar la inversión.

Los principales factores que inciden en la valoración del suelo son:

La ubicación: su distancia al casco urbano, conexión vial, su entorno. La ubicación es una variable, “invariable” en la evaluación de compra de todo inmueble. Por ejemplo los terrenos sobre rutas o avenidas incrementan un precio mayor en referencia a un lote que está sobre una calle interna.

Otro factor a tener en cuenta es si el lote está en esquina o a mitad de cuadra. Un lote en esquina siempre valdrá más que un lote sobre calles internas.

Asimismo, si un terreno no es uniforme, es decir, no tiene proporcionalidad su medida de frente con su medida de fondo o su forma no es cuadrada o rectangular, repercutirá en su “óptimo” aprovechamiento constructivo al momento de aplicar las normas vigentes en los planes reguladores del municipio. En este caso, el suelo rendirá menos para la construcción de productos a comercializar, por lo tanto, el precio del suelo deberá ser castigado en forma de equilibrar los riesgos versus rentabilidades de un proyecto comercial.

Como habíamos anticipado, los valores de los inmuebles también dependen de los servicios públicos que ofrezca el inmueble o el entorno donde se encuentra ubicado. Podemos mencionar por tanto a los servicios educacionales, comerciales, deportivos, culturales y de esparcimiento, institucionales y bancarios, de seguridad, salud, transporte público, espacios verdes, accesos y vías de comunicación.

Que un inmueble disponga o no de dichos servicios influirá en el precio final del inmueble. A contracara de ello, también podemos encontrar factores negativos que están originados en zonas inundables, olores desagradables, ruidos molestos, situaciones peligrosas, contaminación ambiental, etc.

También podemos hablar de la calidad constructiva en el caso de una casa. Por más bien ubicada que esté la casa, no será lo mismo una propiedad a demoler que una propiedad nueva. O si el techo es de chapa común o de tejas. El grosor de las paredes, las aberturas, la calidad

en apliques de artefactos de luz, griferías, instalaciones, etc. Todos ellos también son factores tomados en cuenta al momento de la valuación.”[1]

“No se puede tasar diciendo 60 m<sup>2</sup>, promedio en la zona 2000 dólares el m<sup>2</sup>, lo que equivale a 120.000 dólares, porque cada inmueble es único.

Los puntos fundamentales a evaluar para fijar el monto de la tasación son los siguientes: La ubicación; categoría; antigüedad y estado de conservación del edificio y del departamento; metros cubiertos y descubiertos, incluyendo los balcones; los servicios y amenities con los que cuenta, como el salón de usos múltiples, pileta de natación al aire libre o cubierta, cancha de tenis, gimnasio, lugar de juegos para niños, cocheras y bauleras; valor de las expensas e impuestos, entre otros. También los medios de locomoción, el entorno del barrio y los vecinos”[2]

“Si el dólar se aprecia en relación con la moneda local, se necesitarán menos dólares para cubrir los costos de construcción (que se abonan en moneda local).

Así, se produce un aumento de la oferta de propiedades y una tendencia a la caída de su precio. Si el dólar se deprecia en relación con la moneda local, aumenta la capacidad de ahorro del consumidor.

Así, a mediano plazo, es posible esperar un aumento de la demanda de propiedades.”[3]

Según la información recolectada, se observa que el precio de los inmuebles depende de varios factores. Según el set de datos que presentado hay ciertos factores que podrán ser analizados y otros que no. Algunos factores que podrían ser analizados son:

- La ubicación de las propiedades: debido a que en los datos se presenta la latitud y la longitud de la casa, se pueden obtener las ubicaciones de puntos importantes, de servicios públicos, espacios verdes, medios de transportes. Por ejemplo, la ubicación de las estaciones de subtes, cercanía al metrobus o un punto importante de paradas de colectivo, cercanía a plazas, museos. En cuanto a la posibilidad de perjudicar el precio, podría tomarse la cercanía a centros de gran polución como en un lugar de concentración industrial, cercanía al Riachuelo, cercanía a estadios donde se realizan conciertos, entre otros.
- Construcción: los datos presentan la superficie total y la superficie cubierta, por lo que se podría llegar a obtener como varía el precio según cómo varían estos datos. Borraremos esos datos
- El efecto que produce el valor del dólar.

Otros factores como la calidad constructiva, antigüedad, la uniformidad del terreno, entre otros, no podrán ser analizados puesto que no pueden ser obtenidos del set de datos.

## 2. Análisis previo y preparación del set de datos

El set de datos utilizado en este análisis, proporcionado por la empresa Properati, consiste en un conjunto de archivos con las publicaciones correspondientes a cada mes. Algunos de los datos con los que cuenta el set son: Fecha de creación, dirección, latitud y longitud, precio total y por metro cuadrado, superficie, tipo de propiedad, piso, cantidad de habitaciones y expensas.

Observando el archivo correspondiente a las publicaciones de cada mes, observamos que existen publicaciones creadas ese mismo mes, pero que también aparecen algunas creadas en fechas anteriores. Por lo tanto, podemos ver que pueden existir propiedades que se repiten en el set de datos, ya no fueron vendidas dentro del mes de su publicación, pero que su precio es diferente a medida que avanza el tiempo y la publicación continúa. A partir de esta información, cuando realicemos algún análisis en función del precio y la fecha, utilizaremos la fecha de publicación y no la fecha de creación.

Por otro lado, encontramos algunas inconsistencias en los datos que pudimos solucionar con facilidad. Por ejemplo, nos encontramos con una gran cantidad de publicaciones que contaban con los datos de precio total y superficie, pero que sin embargo no tenían el precio por metro cuadrado. En estos casos, le calculamos el precio por metro cuadrado dividiendo el precio total por la superficie.

Una vez solucionadas estas inconsistencias, pudimos comenzar con el análisis de los datos.

### 3. Análisis de los datos

A continuación presentaremos los distintos análisis realizados, incluyendo gráficos descriptivos y algunas conclusiones pertinentes. Si no se indica lo contrario, los precios estarán indicados en dólares.

#### 3.1. Análisis del precio por zona

El set de datos incluye publicaciones únicamente de Capital Federal y Gran Buenos Aires, que a su vez este último se divide en zona norte, oeste y sur. En este análisis comparamos el precio por metro cuadrado en cada una de ellas.

PEGAR IMAGEN

Como era de esperarse, el precio en Capital Federal supera ampliamente a los de Gran Buenos Aires, tanto en promedio como en el 75% de las propiedades, ya que es una zona más centrada, con mayor cantidad de servicios y lugares turísticos. Con respecto a Gran Buenos Aires, podemos ver que la zona norte y la zona sur tienen el mismo promedio y el mismo rango de precios, mientras que la zona oeste está un poco por debajo, aunque se mantiene con cierta similitud.

#### 3.2. Análisis barrial

Uno de los factores a tener en cuenta es la ubicación de la propiedad. Dentro de esta categoría se debe tener en cuenta cómo afecta el barrio en el precio de la propiedad. Es por esto que se realizó un análisis de la variación del precio por metro cuadrado según el barrio en el cual se encuentra la propiedad. Para esto se tomaron los datos de una zona específica (ej: Capital Federal), de esta zona se agruparon los datos según el barrio y para cada caso se calculó el promedio del precio por metro cuadrado y la cantidad de propiedades que presenta dicho barrio. Luego se realizó un gráfico con los diez barrios más caros de esa zona. En todos los casos se tuvieron en cuenta únicamente aquellos barrios que tienen más de 800 publicaciones.

### 3.2.1. Capital Federal

Analizando el siguiente artículo:

<http://www.apertura.com/realstate/Barrio-por-barrio-cuales-son-los-mas-caros-y-los-mas-baratos.html>, los barrios mas caros para alquilar un departamento son Puerto Madero, Palermo, Las Cañitas y Recoleta. Veremos si eso se cumple también para la venta de propiedades.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

PEGAR IMAGEN

Como se puede observar en el gráfico los barrios Puerto Madero y Villa Santa Rita son los barrios más caros. Por otro lado, se puede observar que los precios para los otros barrios se mantiene con valores similares.

Se puede ver que al igual que en los alquileres Puerto Madero es el barrio más caro para comprar propiedades. A su vez, los otros tres barrios mencionados aparecen en el top ten, aunque no en el mismo orden, lo que significa que están entre los más caros.

### 3.2.2. GBA Zona Norte

Analizando el siguiente artículo:

[https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros\\_0\\_E157bWwfb.html](https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros_0_E157bWwfb.html), vemos que las localidades mas caras para comprar departamentos usados de la zona norte son Vicente Lopez, Olivos y Martinez. Analizaremos si estos barrios también están entre los más caros para la venta de propiedades.

Analizando los datos se obtuvo el siguiente gráfico:

PEGAR IMAGEN

Al igual que en el caso anterior, se puede observar que los dos barrios más caros tienen precios similares y tienen una brecha grande con el precio de los otros barrios (en este caso de aproximadamente U\$1500), y los otros barrios mantienen precios cercanos.

En este caso, las tres localidades mencionadas anteriormente pertenecen a los barrios más caros (teniendo en cuenta que Martínez pertenece al partido de San Isidro), aunque no en el mismo orden que fueron mencionados.

### 3.2.3. GBA Zona Oeste

Analizando el siguiente artículo:

[https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros\\_0\\_E157bWwfb.html](https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros_0_E157bWwfb.html), vemos que las localidades mas caras para comprar departamentos usados de la zona oeste son Haedo, Castelar y Villa Bosch. Analizaremos si estos barrios también están entre los más caros para la venta de propiedades.

El gráfico obtenido es el siguiente:

#### PEGAR IMAGEN

En este caso, se puede ver que los precios disminuyen de forma proporcional hasta La Matanza, luego se produce una caída mayor y continúa decayendo pero en menor medida.

Teniendo en cuenta que Castelar pertenece al partido de Morón, y Villa Bosch al de Tres de Febrero, los tres lugares mencionados en el artículo están entre las más caras según nuestros datos.

#### 3.2.4. GBA Zona Sur

Analizando el siguiente artículo:

[https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros\\_0\\_E157bWwfb.html](https://www.clarin.com/ciudades/gba-barrios-departamentos-usados-caros_0_E157bWwfb.html), vemos que las localidades mas caras para comprar departamentos usados de la zona sur son Adrogue, Banfield, Lomas de Zamora y Quilmes. Veremos si estos barrios también están entre los más caros para la venta de propiedades.

El gráfico obtenido es el siguiente:

#### PEGAR GRAFICO

Se puede observar una gran diferencia entre Lanús y los demás barrios, mientras que los barrios restantes mantienen leves diferencias de precio. En este caso también se encuentran los barrios mencionados en el artículo, aunque no se encuentran entre los primeros de la lista.

**Conclusiones:** Si no tenemos en cuenta aquellos barrios que tienen una gran diferencia con respecto al resto (como Lanús y Delta), se puede observar que se mantiene lo obtenido en el primer análisis. Podemos ver que los precios de los diez barrios más caros de Capital Federal son más altos que los de Gran Buenos Aires, a la vez que los de zona sur y zona oeste son similares, como se mencionó al principio. Sin embargo, los de zona norte son más altos que los del resto de GBA, contradiciendo lo dicho anteriormente, aunque esto puede deberse a que únicamente se están viendo diez barrios, sin tener en cuenta cuantos son en cada zona, mientras que en el primer análisis se tienen en cuenta todos.

### 3.3. Análisis del tipo de propiedad

Otro factor a tener en cuenta es el tipo de propiedad, ya que constructivamente son diferentes, y pueden destinarse a distintos usos o a distintos tipos de compradores, pudiendo variar los precios. Primero analizamos los distintos tipos de propiedades que presentaba el set de datos, y cuáles de ellos son los que más se ofrecen en venta. En el siguiente gráfico se puede apreciar que el set de datos tiene cuatro tipos diferentes de propiedades, donde los departamentos y las casas son mayoría.

#### PEGAR IMAGEN

Luego, se agruparon datos según el tipo de propiedad y se evaluaron los datos para cada uno. En el siguiente gráfico se muestra el resultado.

PEGAR IMAGEN

Se puede ver que los negocios tienen en general precios mayores que las otras propiedades. Esto puede ser debido a que estos deben cumplir con ciertas leyes y regulaciones que las otras propiedades no, lo cual hace que sea constructivamente más costoso. Comparando las casas con los departamentos, que son los tipos de propiedad que puede comprar una familia, se puede observar que las casas son mucho más caras que los departamentos, tanto en general como en promedio. Este dato puede ser importante para una familia o persona que quiera comprar una propiedad, ya que deberán analizar si pagar más para vivir en una casa, o querer algo más barato y decidirse por un departamento en un edificio.

## 4. Evolución de los precios a lo largo del tiempo

Debido a que el set de datos contiene publicaciones desde el año 2013 hasta el 2017, queremos analizar cómo fueron evolucionando los precios a medida que avanzó el tiempo. Teniendo en cuenta lo explicado en la sección análisis previo, usaremos como dato la fecha de publicación y no la fecha de creación.

En el primer gráfico, se muestra como fue la evolución del precio por metro cuadrado a través de los años. Para ello, se calculó el promedio para cada uno de los años.

PEGAR IMAGEN

Como se puede observar, se produjo una baja en los precios por metro cuadrado en los años 2014 y 2015 con respecto al 2013, y luego a partir de 2016 comenzó a crecer de vuelta.

En el segundo gráfico, se muestra como fue la evolución del precio de las propiedades a través de los años. Para ello, se calculó el promedio para cada uno de los años.

PEGAR IMAGEN

Se puede observar que evolucionó muy diferente con respecto a los precios por metro cuadrado, ya que en este caso siempre aumentaron o se mantuvieron igual, no se observa la caída como en el caso anterior. Esto puede deberse a que, aunque los precios por metro cuadrado son más bajos, las propiedades en promedio son más grandes, haciendo que el precio total sea más alto.

PEGAR IMAGEN

Efectivamente, en 2015, que es cuando los precios por metro cuadrado son más bajos, las superficies de las propiedades en venta son mayores, haciendo que los precios totales crezcan.

A continuación se mostrará la misma información del primer gráfico, es decir la evolución del precio por metro cuadrado, pero mostrando mes a mes.

PEGAR IMAGEN

Se puede ver que el 2014 (línea verde) fue bajando el precio constantemente, hasta Marzo de 2015 (línea naranja). A partir de ahí, durante todo el resto de 2015 y todo 2016 (línea azul),

el precio no para de subir. Esto es lo mismo que se puede observar en el primer gráfico, la bajada durante el año 2014 hasta 2015 y luego la subida constante.

Para finalizar este apartado, analizaremos cómo fue la evolución del precio por metro cuadrado a través de los años para algunos barrios en particular. Los barrios seleccionados son: Palermo (Capital Federal), Vicente López (Zona Norte), Lomas de Zamora (Zona Sur) y La Matanza (Zona Oeste).

Los resultados obtenidos son los siguientes:

PEGAR IMAGEN

En el gráfico se puede ver cómo se comportan aproximadamente igual al promedio general. Es decir, que disminuyen entre 2014 y 2015 y luego aumentan. También se puede ver lo que se concluyó en el primer y segundo análisis, ya que el barrio correspondiente a Capital Federal tiene precios más altos que los demás, mientras que los de GBA son más similares entre sí, con zona oeste y sur casi iguales y zona norte un poco más arriba. Todo esto puede apreciarse más detalladamente en el siguiente gráfico:

PEGAR IMAGEN

## 5. Factores que influyen en el precio

Queremos ver qué factores influyen en el precio de las propiedades, tanto positiva como negativamente. Para ello, tomaremos algunos de los datos con los que contamos para contrastarlos con los precios.

### 5.1. Piso

Primero analizaremos cómo afecta al precio en que piso del edificio se encuentra la propiedad. Por obvias razones, solo se tendrán en cuenta departamentos.

PEGAR IMAGEN

Como se puede observar, a medida que aumenta el precio por metro cuadrado los pisos son cada vez más bajos, por lo que podemos concluir que cuanto más alto se encuentra el departamento más barato será.

### 5.2. Cantidad de habitaciones

También analizaremos cómo afecta al precio la cantidad de habitaciones que tiene la propiedad. Es esperable que a mayor cantidad de habitaciones mayor sea el precio de la propiedad.

PEGAR IMAGEN

Se puede observar que las propiedades más baratas no tienen más de 5 habitaciones, aunque igualmente son muy pocas las que tienen 6 o más. Por lo tanto, creemos que no es un factor que afecte al precio ya que NO SE QUE PONER



### 5.3. Cercanía a los subtes

Luego, analizamos cómo afecta al precio la cercanía a una estación de subte. Creemos que estar cerca del subte podría ser un valor agregado que aumente el precio. Comprobaremos esto con el siguiente gráfico:

PEGAR IMAGEN

El valor de distancia representa la menor distancia que hay entre la propiedad y alguna estación de subte. Debido a que solo hay subte en Capital Federal, solo se tuvieron en cuenta estas propiedades para el análisis.

Se puede observar que en las propiedades que se encuentran alejadas del subte tienen mayormente precios bajos. Mientras que las propiedades con precios más altos se ubican entre 0 y 1 km, comprobando la hipótesis planteada.

### 5.4. Cercanía a monumentos o lugares turísticos

Otro factor que puede influir en el precio de una propiedad es la cercanía a algún monumento o lugar turístico. Creemos que las propiedades que se encuentran cerca de centros turísticos deberían tener un precio mayor que aquellas más lejanas.

Algunos lugares elegidos para realizar este análisis son: Obelisco, Cabildo, Planetario, Catedral Metropolitana, museos y shoppings.

Solo se utilizaron lugares de Capital Federal, por lo que solo se analizaran propiedades que se encuentren en esa zona.

PEGAR IMAGEN

El valor de distancia representa la menor distancia que hay entre la propiedad y alguno de los lugares mencionados anteriormente.

Efectivamente, cuanto más grande es la distancia entre la propiedad y algún lugar turístico, el precio es cada vez más bajo. Asimismo, la mayoría de las propiedades con mayor precio se encuentran a menos de 3 km.

### 5.5. Oferta/demanda

Como en todo negocio, la oferta y la demanda influyen en los precios de los productos. Si la demanda excede a la oferta entonces el precio aumenta, si la oferta excede a la demanda entonces el precio disminuye. Si el precio aumenta entonces se ve una disminución en la demanda y un aumento en la oferta.

Por esto realizamos un análisis en la cantidad de publicaciones nuevas que se realizaron en cada año para tener un indicador de la oferta, obteniéndose el siguiente gráfico.

PEGAR IMAGEN

Se puede ver que el 2015 fue el año con mayor oferta. Teniendo en cuenta este dato y el gráfico en donde se muestra la evolución del precio por metro cuadrado a lo largo de los años, se puede inferir que fue un año con poca demanda y mucha oferta, provocando que el precio disminuya.

**Conclusiones:** Mostramos algunos factores que creemos que pueden influir en el precio, y comprobamos de qué manera lo afectan. Todos estos datos podrían ser de utilidad para los compradores, para analizar si prefieren priorizar el precio a pagar o alguna otra cosa.

## 6. Otros datos

A continuación presentaremos algunos gráficos que realizamos con la información del set de datos, y que podrían ser de interés.

### 6.1. Gastos

Cuando se desea comprar una propiedad, no solo hay que tener en cuenta el precio que cuesta comprarla, sino que también hay que averiguar cómo serán los costos posteriores que se tendrán que afrontar al poseer la misma. En este caso analizaremos cómo cambian los gastos de la propiedad a medida que aumenta su precio de venta.

PEGAR IMAGEN

Como era de esperarse, hay una relación casi lineal entre el precio y los gastos, ya que a medida que aumenta uno aumenta el otro. Esto podría deberse a que las propiedades más caras generalmente tienen mayores comodidades, como por ejemplo tener pileta o parrilla, lo que aumenta la cantidad de dinero a pagar por mes. También es algo a tener en cuenta por los compradores, ya que deben saber que si eligen una propiedad más cara deberán afrontar mayores gastos por mes.

Para el caso de los departamentos, también analizamos cómo son los gastos en función del piso en que se encuentra.

PEGAR IMAGEN

Se puede ver que los departamentos en pisos más altos tienen gastos más bajos. Esto va en concordancia con uno de los gráficos presentados anteriormente, en el que se indica que cuanto mayor es el piso más barato es el departamento, y con el gráfico anterior que indica que cuanto más barato es el departamento menos gastos paga.

### 6.2. Duración de las publicaciones

Para la empresa que vende propiedades puede ser interesante conocer cuál es la duración promedio de cada publicación. Para eso, calculamos la cantidad de meses que estuvo publicada cada propiedad, restando a la fecha de publicación la fecha de creación. El resultado obtenido es el siguiente:

PEGAR IMAGEN

A partir del gráfico se puede ver que la gran mayoría de las publicaciones de venta de propiedades duraron menos de 5 meses, mientras que son muy pocas las que duran más de dos años.

## 7. Apéndice: Cálculos de distancia

En varias oportunidades calculamos la distancia entre dos lugares. Debido a que tenemos los datos de latitud y longitud, utilizamos para el cálculo la fórmula de Haversine.

[https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula\\_del\\_haversine](https://es.wikipedia.org/wiki/F%C3%B3rmula_del_haversine)

La función utilizada es la siguiente:

```
def haversine(lat1, long1, lat2, long2):  
    lon1, lat1 = (radians(coord) for coord in (long1, lat1))  
    lon2, lat2 = (radians(coord) for coord in (long2, lat2))  
    dlat = (lat2 - lat1)  
    dlon = (lon2 - lon1)  
    a = ( sin(dlat * 0.5)**2 + cos(lat1) * cos(lat2) * sin(dlon * 0.5)**2 )  
    radioTierra = 6371008.8  
    return 2 * radioTierra * asin(sqrt(a)) / 1000
```

## Referencias

- [1] <http://www.carles.com.ar/nota-54-factores-que-influyen-en-el-precio-de-un-inmueble.htm>
- [2] <http://www.lanacion.com.ar/1799289-efectos-que-impactan-en-el-valor-de-los-inmuebles>
- [3] <http://www.protectora.org.ar/economia-y-finanzas/inmuebles-como-se-determina-el-precio-230/>