

# Modularización

## Relación de ejercicios

1. Diseñe una clase `Cuenta` que represente una cuenta bancaria y permita realizar operaciones como ingresar y retirar una cantidad de dinero, así como realizar una transferencia de una cuenta a otra.
  - a. Represente gráficamente la clase utilizando la notación UML
  - b. Defina la clase utilizando la sintaxis de Java, definiendo las variables de instancia y métodos que crea necesarios.
  - c. Implemente cada uno de los métodos de la clase. Los métodos deben actualizar el estado de las variables de instancia y mostrar un mensaje en el que se indique que la operación se ha realizado con éxito.
  - d. Cree un programa en Java (en una clase llamada `CuentaTest`) que cree un par de objetos de tipo `Cuenta` y realice operaciones con ellos. El programa debe comprobar que todos los métodos de la clase `Cuenta` funcionan correctamente.
  
2. Diseñe una clase `Factura` que represente la venta de un producto en una tienda. La clase debe incluir información relativa al producto vendido (código, descripción y precio), datos acerca del cliente que compra el producto (nombre, apellidos, dirección, DNI) y el número de unidades compradas. Los métodos de la clase han de permitir obtener el importe total de la compra (suponiendo un porcentaje de IVA constante) y generar un informe con los datos de la factura (el "ticket" correspondiente a la venta), además de poder acceder y modificar los distintos datos recogidos en la factura.
  - a. Represente gráficamente en UML la clase resultante.
  - b. Implemente en Java la clase tal como esté representada en el diagrama.
  - c. Cree un programa (`FacturaTest`) que compruebe el correcto funcionamiento de la implementación realizada.
  - d. Idee la forma de descomponer la clase `Factura` en varias clases de forma que la implementación resultante sea más cohesiva y las clases estén débilmente acopladas. Represente su diseño en UML e impleméntelo en Java teniendo en cuenta las relaciones existentes entre las distintas clases.

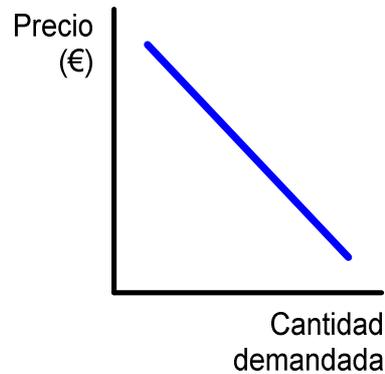
PISTA:

La factura mezcla varios datos de productos con datos relativos a clientes

3. CASO PRÁCTICO: *Los precios de los teléfonos móviles*

Una empresa de telecomunicaciones nos ha encargado estudiar cuál sería la estrategia más adecuada para fijar los precios de los nuevos teléfonos móviles UMTS:

- a. En primer lugar, estudiamos cuál será la demanda de los nuevos productos, para lo cual creamos un gráfico como el siguiente:



La gráfica muestra cómo la demanda varía en función del precio al que se vende cada terminal. Cuanto más alto sea el precio, menor será el número de personas dispuestas a pagarlo. Cuanto más bajo sea el precio, mayor será el número de personas que lo compren, aunque la empresa ingresará menos dinero por cada teléfono móvil.

Para simplificar, suponemos que la curva de la demanda es una línea recta y creamos una clase `Demanda` que nos permitirá representar la demanda de un producto bajo diferentes circunstancias.

Dicha clase ha de incluir métodos que nos digan cuál será la cantidad demandada a un precio determinado y qué precio hemos de fijar para conseguir vender una cantidad determinada de productos (esto es, a qué precio podemos ofrecer el producto para asegurarnos una cantidad demandada).

NOTA: Como siempre, una vez que tengamos la clase, crearemos otra clase auxiliar que nos permita comprobar su correcto funcionamiento.

- b. A continuación, pasamos a analizar el coste que supone para nosotros producir teléfonos móviles UMTS. El coste vendrá dado por una inversión fija (en la planta que hemos de construir para fabricar los móviles) más un coste marginal por unidad (que tenderá a cero cuantos más móviles fabriquemos. El coste total vendrá dado por:

$$coste_{total} = coste_{inicial} + unidades * coste_{marginal}$$

Decidimos crear otra clase, `Costes`, para representar el coste de producción de un producto. Esta clase incluirá un método que nos dirá cuánto nos cuesta fabricar un número determinado de unidades.

- c. Finalmente, tenemos que calcular cuáles serán los ingresos que obtendremos al vender teléfonos móviles:

$$\text{ingresos} = \text{precio} * \text{unidades}$$

Decidimos crear otra clase, `Ingresos`, para representar el dinero que obtendremos al vender teléfonos móviles. Los ingresos, obviamente, dependen de la demanda y del precio que decidamos establecer. La clase deberá ofrecer un método que nos dé los ingresos totales obtenidos a un precio determinado.

- d. Ahora se nos plantea el problema de ver cuál es el precio más ventajoso para la empresa en función de la demanda y de los costes que ha de afrontar. Este precio “ideal” lo podemos calcular de distintas formas:

- A partir de los ingresos y gastos totales, buscamos cuál es el valor tal que la diferencia *ingresos-costes* es máxima.
- Definimos el **ingreso marginal** como los ingresos adicionales que nos supone vender una nueva unidad de nuestro producto (bajando el precio de venta). Esto es, el ingreso marginal vendrá definido por la función:

$$\text{ingreso}_{\text{marginal}}(x) = \text{ingreso}_{\text{total}}(x) - \text{ingreso}_{\text{total}}(x-1)$$

En este caso, el precio ideal será aquel para el que el ingreso marginal obtenido por la venta de una unidad sea igual al coste marginal de producir esa unidad. Si fuese mayor, podríamos vender más unidades ganando más dinero. Si fuese menor, estaríamos perdiendo beneficios al perder esa unidad.

- Si la curva de la demanda es recta, el ingreso marginal puede calcularse fácilmente si tenemos en cuenta la siguiente relación:

$$\text{ingreso}_{\text{marginal}}(x) = \text{demanda}(2x)$$

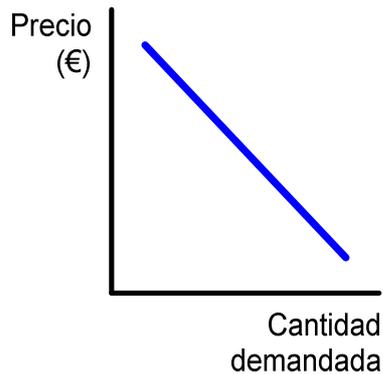
En este caso, el precio ideal seguirá siendo aquél para el que el ingreso marginal iguale al coste marginal, es decir aquél que hace que  $\text{coste}_{\text{marginal}}(x) = \text{demanda}(2x)$

Implemente las distintas estrategias en Java y compruebe que todas obtienen el mismo resultado si utilizamos los mismos datos de entrada.

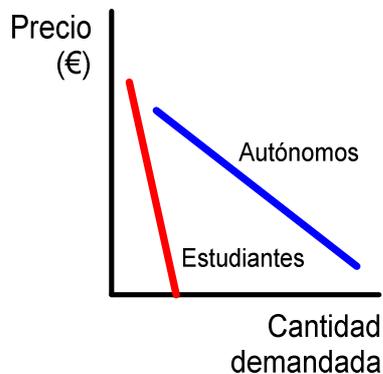
NOTA: En vez de crear tres programas distintos, cree un único programa que acceda a una clase encargada de calcular el precio ideal al que hay que vender el producto para una demanda concreta. A continuación, modifique la implementación de la clase sin alterar la implementación del programa principal (desde donde se leen los datos de entrada y se muestran los resultados).

e. Una vez que hemos creado la infraestructura necesaria para analizar el comportamiento del mercado, podemos estudiar lo que sucede cuando modificamos nuestra política de precios.

- **Todo al mismo precio:** Si vendemos nuestro producto siempre al mismo precio, los ingresos que obtendremos serán, simplemente, el resultado de multiplicar *precio\*unidades*. Tanto el número de unidades que vendemos como el precio vendrán establecidos por la curva de la demanda de teléfonos móviles.



- **Precios diferentes:** Podemos descomponer la demanda en función del tipo de clientes al que nos dirigimos, de tal forma que obtenemos dos curvas de demanda, una para profesionales autónomos y otra para estudiantes:



$$demanda_{total} = demanda_{autónomos} + demanda_{estudiantes}$$

Si suponemos que la empresa de telecomunicaciones tiene que invertir 100M€ en poner en marcha la red UMTS y el coste marginal de un teléfono móvil supone sólo 5€, calcule cuál es el precio al que habría que vender los móviles si la demanda fuese:

$$precio(cantidad) = 300 - c/40000$$

Podemos descomponer la demanda en dos segmentos:

$$precio_{estudiante}(cantidad) = 100 - cantidad/50000$$

$$precio_{autonomo}(cantidad) = 200 - cantidad/200000$$

Ahora, podemos analizar cuál sería el precio ideal al que tendríamos que venderle un teléfono a un estudiante y cuál sería el precio al que deberíamos ofrecerle un teléfono a un profesional autónomo (¿por qué no son iguales estos precios?).

Por tanto, disponemos de dos estrategias para establecer los precios de los nuevos teléfonos móviles:

- ¿Cómo venderá más móviles la empresa de telecomunicaciones?
- ¿Cómo ganará más dinero la empresa de telecomunicaciones?

Implemente en Java el proceso que hemos seguido para calcular las consecuencias de las distintas estrategias y poder analizar las situaciones que podrían llegar a producirse si cambiase la demanda de teléfonos móviles UMTS.

#### CUESTIONES PARA ANALIZAR CON MAYOR DETENIMIENTO:

¿Qué estrategias utiliza la empresa de telecomunicaciones para convencer a sus clientes de que deben pagar precios diferentes por el mismo servicio? ¿Están los autónomos subvencionando el uso de móviles por parte de los estudiantes? ¿Cómo se consigue eliminar de los autónomos la percepción de que pagan más de lo que podrían estar pagando?

¿Por qué se venden más caros los accesorios de un móvil en proporción a su coste con respecto al precio al que se vende el móvil en sí?

¿Por qué las líneas aéreas cobran menos dinero por un billete de ida y vuelta si pasamos el fin de semana en el destino?

¿Por qué se edita el mismo libro con distintas encuadernaciones y se cobra más por la edición con las tapas duras aunque el contenido del libro siga siendo el mismo?