

Un modelo de regresión lineal para evaluar la relación entre ventas y facturación

Alejandro García Venturini, Pablo Maradei / Universidad de Buenos Aires

Resumen

Un editor puede determinar, por las características de las publicaciones que vende, si existe una relación entre las cantidades vendidas y los montos facturados. Considerando la posibilidad de establecer una relación entre estas dos variables que suponemos que pueden estar vinculadas, es posible estimar el monto de la facturación para una determinada cantidad de ejemplares vendidos. Para investigar esta relación, analizaremos dos técnicas: la regresión y la correlación.

Introducción

Nos interesa establecer si existe alguna relación entre dos variables que suponemos que pueden estar vinculadas. Por ejemplo, la cantidad de exportaciones e importaciones de un país en un determinado período histórico, la relación entre la cantidad de horas que trabaja un individuo y su rendimiento en distintas épocas (Edad Media, Revolución Industrial, Edad Moderna, etc.), la relación entre la temperatura y el pulso de una persona, la cantidad de toneladas cosechadas y las hectáreas sembradas de un cultivo, etc.

En este caso, queremos establecer si existe alguna relación entre la cantidad de ejemplares vendidos y la facturación de una editorial en un determinado período.

La relación entre las variables —en este caso, volúmenes vendidos y dinero facturado— queda determinada por los datos que se generan en cada factura, es decir que es una relación estadística.

Veremos ahora cómo investigar la relación entre dos variables observadas en los mismos individuos. Analizaremos dos técnicas: la regresión y la correlación.

El *modelo de regresión* se utiliza en la predicción: dadas dos variables, se utiliza la variable independiente (x) para obtener información sobre la variable

dependiente (y). Para nuestro ejemplo, eso significa que a partir del conocimiento de los ejemplares vendidos (x) se puede conocer el monto facturado (y).

Por contraste con el modelo de regresión, el *modelo de correlación* — estudiado por Karl Pearson—¹ se utiliza para medir la fuerza con que se vinculan las dos variables. La relación entre dos variables puede ser muy fuerte (una depender mucho de la otra) o muy débil (una no incidir demasiado en la otra).

Para medir la fuerza, vamos a utilizar el *coeficiente de Pearson*. Si este coeficiente está en valor absoluto, cercano a 1, se considera que las variables están relacionadas. Cuanto más cercano a 1 sea el coeficiente, más fuerte será la relación entre ellas. Se considera un valor aceptable un coeficiente de Pearson superior a 0,7.

En primer lugar, cargamos los datos en una planilla de cálculo de Excel.² En la primera columna (x), colocamos los valores de los ejemplares vendidos y en la segunda columna (y), los montos facturados. Para nuestro ejemplo, hemos colocado los valores correspondientes a las ventas de un año en una librería:

	Ejemplares (x)	Facturación (y)
Enero	80	4614
Febrero	104	6130
Marzo	180	10498
Abril	142	9774
Mayo	136	9850
Junio	93	6393
Julio	101	6375
Agosto	89	5306
Septiembre	95	6334
Octubre	95	5996
Noviembre	36	2256
Diciembre	37	2238

Fuente: Elaboración propia

¹ Historiador y matemático inglés, considerado fundador de la estadística por sus grandes aportes a esa disciplina, entre ellos, la creación en el comienzo del siglo XX del coeficiente que lleva su mismo nombre, que permite estudiar relaciones entre variables.

² Los ejemplos corresponden a la versión 2010.

Procedemos a calcular el coeficiente de Pearson, para lo cual vamos al menú *Insertar*, en la barra de menús de Excel, y seleccionamos *Función (fx)*. Buscamos la función de nombre "Pearson", la seleccionamos y hacemos clic en *Aceptar*.

Hacemos clic en la flecha roja correspondiente a la Matriz 1. Seleccionamos con el cursor los valores de la columna (x) y los ingresamos presionando *ENTER*.

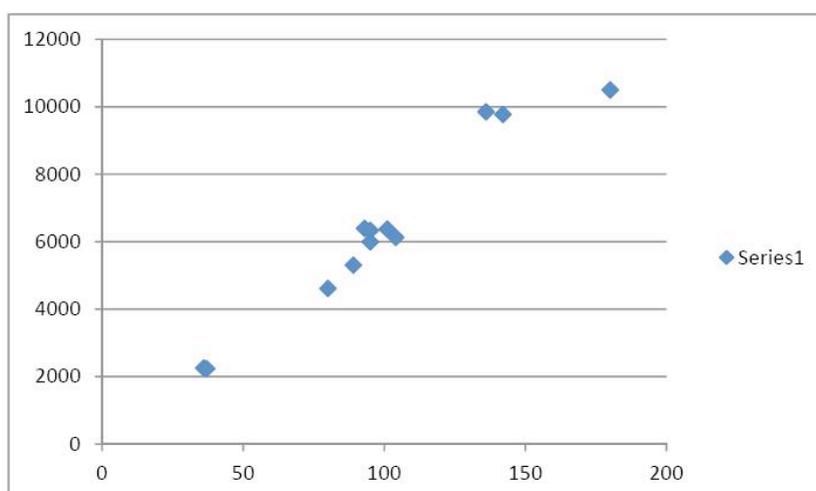
Luego, hacemos clic en la flecha roja correspondiente a la Matriz 2. Seleccionamos con el cursor los valores de la columna (y) y también los ingresamos presionando *ENTER*.

Hacemos clic en *Aceptar* y aparece el coeficiente de Pearson, en este caso 0,9757. Aquí queda demostrada la fuerte vinculación que hay entre los ejemplares vendidos y la facturación.

Luego, procedemos a calcular la recta de regresión y el coeficiente de determinación.

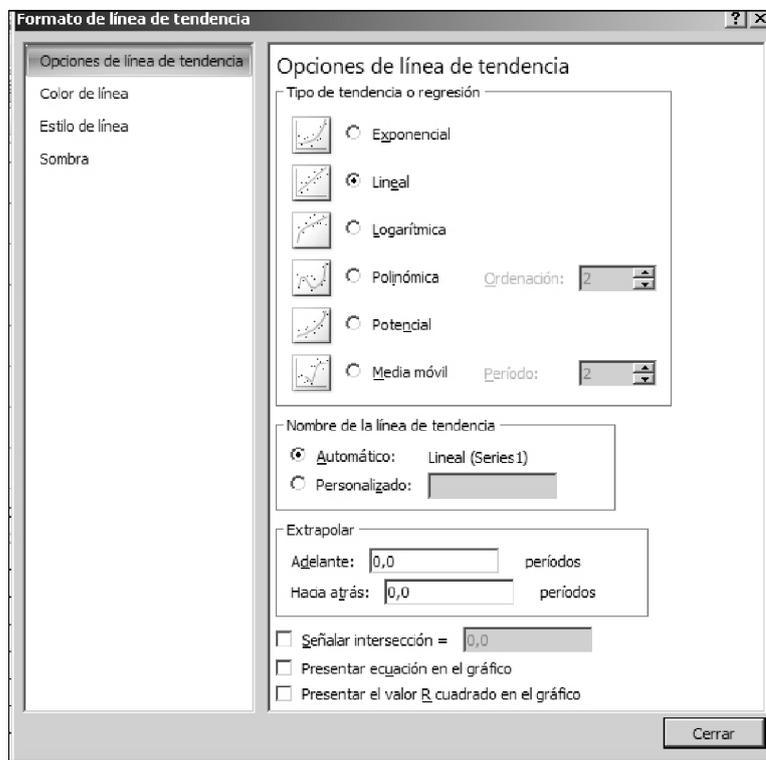
Crear el gráfico de la nube de puntos

1. Marcamos con el cursor las columnas que contienen los datos [(x) e (y)].
2. Hacemos clic en *Insertar*. Se desprende una paleta de opciones.
3. En *Gráficos*, hacemos clic en *Dispersión* y elegimos la primera opción. Aparecerá el siguiente gráfico:

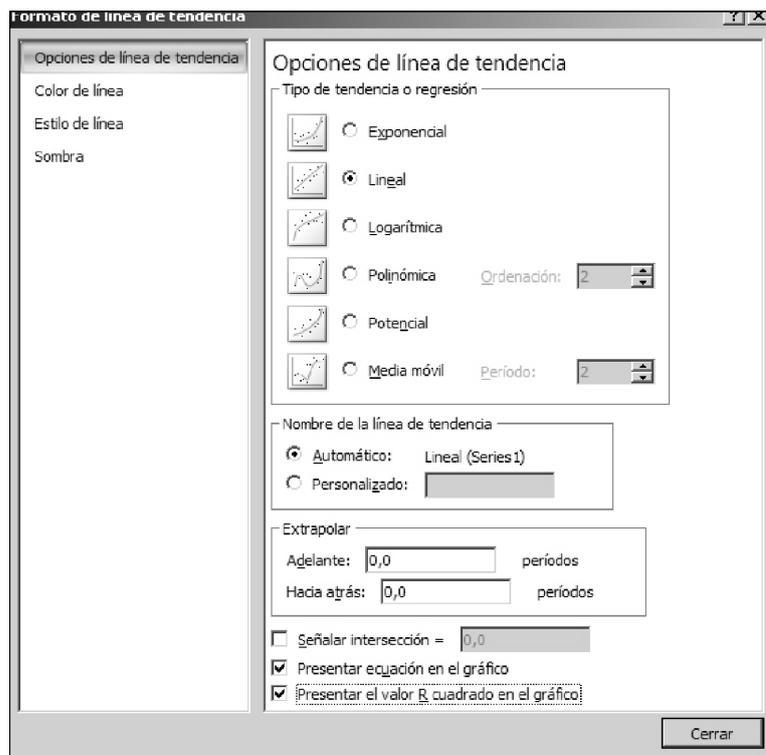


Agregar la recta de regresión y el coeficiente de determinación

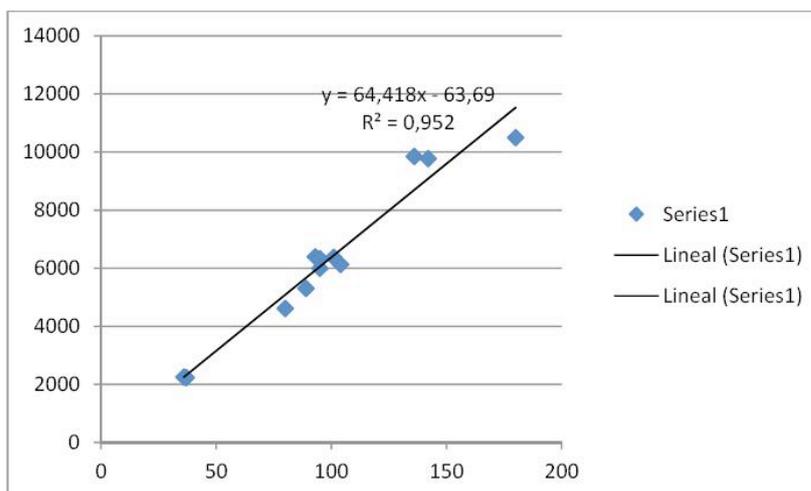
1. Nos ubicamos sobre la nube de puntos del gráfico y hacemos clic. Los puntos del gráfico deben aparecer resaltados con un círculo.
2. Hacemos clic con el botón derecho para desplegar el menú contextual. En la paleta de opciones, elegimos *Agregar línea de tendencia*. Aparecerá este cuadro:



3. Tildamos las opciones *Presentar ecuación en el gráfico* y *Presentar el valor R cuadrado en el gráfico*, de esta manera:



4. Hacemos clic en *Cerrar*. Aparecerá el siguiente cuadro:



En el cuadro, vemos el gráfico de la nube de puntos, la recta de regresión lineal, su ecuación y el valor del coeficiente de determinación R^2 .

La *recta de regresión* es la recta de tendencia $y = 64,418x - 63,69$.

Esta recta nos permite estimar el monto de facturación a partir de una determinada cantidad de ejemplares vendidos. Por ejemplo, si se vendieran 200 ejemplares (x), puede esperarse una facturación de:

$$y = 64,418 * 200 - 63,69 = \$12\ 819,91$$

El coeficiente R^2 se denomina *coeficiente de determinación* e indica el porcentaje de una variable que se explica por la otra. En este caso, el 95 % de la facturación se explica por la cantidad de ejemplares vendidos. El otro 5 % se debe a otras variables.

Conclusión

De acuerdo con lo antevisto, se observa que un editor a cargo de la administración de un proyecto puede determinar, por las características de las publicaciones que vende, si existe una relación entre las cantidades vendidas y los montos facturados. De ser así, puede estimar el monto de la facturación para una determinada cantidad de ejemplares vendidos.

Bibliografía

- Chiavenato, I. 2001. *Administración, proceso administrativo*. 3ª ed. México, McGraw-Hill.
- García Venturini, A., Castelli, F. 2003. *Los métodos cuantitativos en las Ciencias Sociales*. Buenos Aires, Cooperativas.
- Maradei, P. 2013. *Administración editorial: herramientas útiles*. 1ª ed. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.

Los autores

Alejandro García Venturini es profesor de Matemática y licenciado en Investigación Operativa. Es profesor titular en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de Buenos Aires, en el Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González y en el Colegio Nacional de Buenos Aires. Es asimismo profesor regular adjunto en la Universidad Tecnológica Nacional. También es profesor regular adjunto a cargo de la cátedra de Administración de la Empresa Editorial de la carrera de Edición, en la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), colaborador en numerosos proyectos de investigación dentro de la misma carrera y director de Proyectos UBACyT radicados en la Facultad de Ciencias Económicas (UBA). Ha publicado diversos libros sobre su especialidad.

Pablo Maradei es contador público graduado de la Universidad de Buenos Aires y periodista por el Taller Escuela Agencia (TEA). Es docente de la cátedra de Administración de la Empresa Editorial de la carrera de Edición, en la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), donde ha generado una extensa producción de material didáctico y participa en proyectos de investigación. Como parte de su labor periodística, ha publicado numerosas notas en la revista *Ñ (Clarín)*. Es socio fundador y miembro de Ediciones Cooperativas Cooperativa Limitada.

Casanovas, I., Gómez, M. G. y Rico, E. (ed.) (2013). *I Jornadas de Investigación en Edición: itinerarios de la edición en la cultura contemporánea*. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. ISBN: 978-987-3617-62-1.