

# PRODUCTIVIDAD MARGINAL, PRODUCTIVIDAD MEDIA Y PRODUCTO MARGINAL DECRECIENTE



¿Qué es la función de producción?

## Productividad marginal

La productividad marginal es la variación que experimenta la producción de un bien al incrementar una unidad de un factor productivo del mismo, permaneciendo el resto constante. Por ejemplo, si una panadería produce 150 barras de pan diariamente, al contratar a un trabajador más la producción se elevaría a 180. Esas 30 barras de pan adicionales son la productividad marginal.

Es un índice económico que se utiliza para expresar y medir cambios en el resultado de un proceso productivo una vez que cambian las variables que inciden en el mismo. Esto es, los factores productivos. Esta medida expresa bienamente las variaciones y la

intensidad de estas ante cambios de elementos productivos, consiguiendo así descifrar la importancia de cada uno de ellos para el cómputo total.

Está íntimamente relacionada con la ley de rendimientos decrecientes, que señala que cuando se añaden cantidades adicionales de un determinado factor productivo (por ejemplo, empleados, máquinas, etc.) a la producción de un bien o servicio, permaneciendo el resto de factores constantes, existe un punto (llamado punto de equilibrio) a partir del cual la producción total se incrementa cada vez menos. Con ello no se indica que la producción no crezca, sino que cada vez que se añaden nuevas unidades crece menos proporcionalmente.

En este sentido, la productividad marginal es una asimilación de la ley de elasticidad, que señala en qué medida y proporción se incrementa la producción al incrementar en una unidad un factor productivo.

### **Ejemplo de productividad marginal**

Supongamos, para este ejemplo, la siguiente secuencia de sucesos:

- Un zapatero realiza, con los recursos y máquinas pertinentes, 2,000 pares de zapatos al mes.
- Ya que le va bien, piensa en ampliar la capacidad de su negocio contratando más gente que pueda producir más y vender aún más.
- Decide contratar un empleado más, con el que consigue obtener una producción mucho mayor, posteriormente otro más y hasta un cuarto.
- Puesto que el taller tiene un espacio limitado y las máquinas son las mismas, conforme se vayan contratando más trabajadores la producción crecerá, pero no tanto como al principio, cuando con un solo trabajador más era capaz de producir una mayor cantidad.

- El punto de equilibrio será aquel que suponga el momento 0; es decir, cuando la inclusión de un nuevo trabajador ya suponga un menor crecimiento de la producción y menos eficiencia que al principio, cuando un empleado nuevo desbordaba la producción. Si hay 10 personas en el taller, lo más normal es que además de estar incómodos, estén ociosos y derrochando los recursos.

De forma más concreta, si ahora con 1 trabajador producimos 10 unidades por cada hora, contratamos a otro trabajador y la productividad pasa a ser 11 unidades por cada hora; entonces la productividad marginal es 1, ya que, si nos fijamos, la productividad (gracias al aumento de un trabajador más) ha aumentado de 10 a 11. La ley de rendimientos decrecientes nos indica que, en general, este aumento cada vez es menor. Así, al aumentar de 1 a 2 trabajadores el aumento es 1 en la productividad. Sin embargo, según esta ley, cuando aumentemos de 30 a 31 trabajadores, el cambio en la productividad derivado de este aumento en el factor trabajo (productividad marginal) será menor que 1.

### ¿Cómo se mide la productividad marginal?

Para calcular la productividad marginal, podemos aplicar la fórmula  $PM = \Delta PT / \Delta F$ , donde:

PM = Productividad marginal

$\Delta PT$  = Variación en la producción total

$\Delta F$  = Variación en el factor de producción

Esta fórmula permite determinar cómo cambia la producción total al añadir una unidad adicional de un factor de producción específico.

Para ilustrar la fórmula, veamos un ejemplo. Imagina que una línea de producción de una fábrica de zapatos emplea a 10 trabajadores y genera 100 pares de zapatos al día.

Al añadir un undécimo trabajador, la producción aumenta a 110 pares diarios. Sin embargo, al incorporar un duodécimo, la producción sube a 118 pares. Al añadir un decimotercer trabajador, la producción solo alcanza 124 pares y, al decimocuarto, aumenta apenas a 125 pares, mostrando un estancamiento. Finalmente, al sumar un decimoquinto trabajador, la producción cae a 123 pares.

Entonces, si pasamos de 10 a 11 trabajadores, la productividad marginal se calcularía así:

$$PM = (110 - 100) / (11 - 10) = 10 / 1 = 10$$

Como puedes ver, este cálculo es sencillo y puede aplicarse en cada fase de incremento del recurso. Al recopilar datos y realizar estos cálculos, es posible obtener información sobre el aumento de la producción total e identificar el punto en el que la productividad marginal comienza a disminuir. Esta información es clave para tomar decisiones más informadas y asignar recursos de manera más eficiente.

### **Productividad media**

Los conceptos de productividad marginal y productividad media y la relación entre ambas son claves en la teoría económica.

La productividad media es el resultado de dividir la cantidad de producto obtenida entre la cantidad de unidades de alguno de los factores de producción empleados. Así, la

productividad media del trabajo será el resultado de dividir la cantidad producida entre el número de unidades de trabajo empleadas. Las unidades de trabajo empleadas las podemos medir de muchas maneras: número de horas de trabajo empleadas, número de trabajadores, número de días. Por ejemplo, si una empresa se dedica a fabricar botellas y fabrica en una semana 10,000 botellas con 10 trabajadores que trabajan cada uno 40 horas semanales, podremos decir que esa semana la productividad ha sido de 1,000 botellas por trabajador o podemos decir, por ejemplo, que ha sido de 25 botellas por hora trabajada. Este mismo concepto se puede utilizar para cualquier otro factor de producción. Así, lo mismo que podemos hablar de productividad media del trabajo lo podemos hacer de la tierra o del capital, por ejemplo.

### **¿Cuál es la relación entre la productividad media y la marginal?**

Al principio, la productividad media y la marginal crecerán a medida que utilicemos más unidades del factor correspondiente. La productividad marginal estará por encima de la media, que es precisamente lo que hará crecer la productividad media. La media crece porque la producción que añaden las sucesivas unidades adicionales del factor correspondiente, en definitiva, la productividad marginal, está por encima de la media. Como explicábamos antes, más adelante llegará un momento en que la productividad marginal comenzará a descender a medida que utilizamos más unidades del factor correspondiente. Sin embargo, la productividad media seguirá creciendo mientras la productividad marginal sea más elevada, aunque la productividad marginal esté descendiendo. La productividad media llegará a su máximo cuando sea igual que la productividad marginal. A partir de ese momento, cuando la productividad marginal sea menor que la productividad media, la productividad media comenzará a descender. Las nuevas unidades del factor añaden menos producción que la media. Aunque la productividad marginal llegase a ser negativa, la media nunca llegará a ser negativa. La productividad media es el cociente de dos cantidades y ninguna de las dos puede ser negativa; una empresa no puede, por ejemplo, producir -25 unidades de su producto, ni contratar a -10 trabajadores.

## Producto marginal decreciente

La ley de los rendimientos decrecientes, también llamada producto marginal decreciente, establece que si se aumenta un insumo mientras al menos otro se mantiene constante, la producción adicional producida por cada unidad adicional del insumo variable disminuye. En pocas palabras: al añadir más mano de obra a un conjunto fijo de máquinas, cada trabajador adicional aporta menos producción adicional que el anterior una vez que la línea empieza a saturarse. Este principio de producción a corto plazo explica por qué los costos marginales aumentan con la producción, por qué es importante la planificación de la capacidad y cómo las empresas deciden la combinación óptima de personal e insumos.

## Supuestos y condiciones clave del producto marginal decreciente

- Corto plazo. Al menos un insumo es fijo (planta, equipo, terreno, capacidad). La ley se basa en variar un insumo mientras los demás son fijos.
- Unidades de entrada homogéneas. Las unidades agregadas de la entrada variable son comparables en calidad y esfuerzo.
- La tecnología y la gestión se mantuvieron constantes. No hubo aprendizaje práctico, cambios de procesos ni shocks tecnológicos durante el análisis.
- Divisibilidad y capacidad de ajuste. Las entradas se pueden variar en incrementos razonablemente finos; de lo contrario, la idea se aplica a todos los pasos factibles.
- Declive eventual, no inmediato. Las incorporaciones tempranas pueden aumentar el producto marginal debido a la especialización; la disminución comienza más allá de cierta escala.

## Ejemplo en la práctica

Considera una planta de bebidas con una línea de enlatado fija (llenadora, cerradora, transportador). La gerencia puede contratar operadores para aumentar la productividad al reducir el tiempo de cambio de formato, eliminar atascos y suministrar materiales.

Con dos operarios, la línea produce 400 cajas/hora. Añadir un tercero eleva la producción a 470 (producto marginal = 70). Un cuarto la eleva a 520 (PM = 50). Un quinto a 555 (PM = 35). Un sexto la eleva a 580 (PM = 25). Cada trabajador adicional aporta menos, ya que la línea fija se convierte en un cuello de botella y los trabajadores permanecen inactivos esperando en la misma máquina.

Si cada operador cuesta \$25/hora y el margen de contribución del producto es de \$2 por caja, el valor del producto marginal (VPM) del quinto operador es  $35 \times \$2 = \$70$ , muy por encima de \$25, por lo que contratar al quinto es rentable. El sexto aporta  $25 \times \$2 = \$50$ , aún por encima del costo. El séptimo podría añadir solo 12 cajas (VPM = \$24), por debajo del costo. El tamaño de la tripulación que maximiza las ganancias se da cuando el VPM es igual al salario (la condición equimarginal), lo que ilustra el producto marginal decreciente que guía la dotación de personal.

**Referencia:**

Pedrosa, S. (2022). Productividad marginal. Economipedia. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/productividad-marginal.html>

Santander Open Academy (2024). Productividad marginal: ¿qué es y cómo calcularla? Recuperado de: <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/Productividad-marginal.html>

EAE (2021). Productividad marginal: claves. Recuperado de: <https://retos-directivos.eae.es/claves-para-entender-el-concepto-de-productividad-marginal/>

Umbrex (s.f.). Ley de rendimientos decrecientes (producto marginal decreciente). Recuperado de: <https://umbrex.com/resources/economics-concepts/microeconomic-theory/law-of-diminishing-returns-diminishing-marginal-product/#:~:text=Overview,the%20variable%20input%20eventually%20declines.>

García, G. (2014). La productividad media y la productividad marginal. Argumentos económicos. Recuperado de: <https://argumentoseconomicos.com/2014/04/04/la-productividad-media-y-la-productividad-marginal/>