

BACHILLERATO · EMPRESA Y DISEÑO DE MODELOS DE NEGOCIO · UNIDAD 7

Producción y productividad

En febrero, doce personas procesaron 500 libros: más que nunca. Pero Alex ha cronometrado las tardes y cree que cada persona ha hecho menos. ¿Producir más es ser más productivo?

PARA EMPEZAR

En esta unidad aprenderás a…

- Describir la función productiva, el proceso productivo y sus tipos.
- Identificar las actividades, los recursos y las asociaciones clave de un modelo de negocio.
- Distinguir la eficiencia técnica de la económica y elegir el método más eficiente.
- Calcular e interpretar la productividad de un factor y la global, siempre con sus unidades.
- Calcular la tasa de variación de la productividad y explicar sus causas.
- Relacionar la calidad total, el método *lean* y la I+D con la mejora de los procesos, y gestionar y valorar existencias si entran en tu comunidad.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Más libros… ¿y más productivos?

Febrero. La segunda campaña de PasaPágina, la de libros de texto, ha sido un éxito de participación: se han apuntado **doce personas**, el doble que en la piloto de diciembre, y entre todas han procesado **500 libros** en el gimnasio en desuso que la AMPA presta como almacén.

Alex no lo tiene tan claro: ha cronometrado las tardes de trabajo y cree que, aunque se han hecho más libros, **cada persona ha hecho menos**. Quiere medirlo antes de preparar la gran campaña de junio.

❓ ¿Trabajar más horas significa producir más? ¿Y producir mejor?

❓ ¿Por qué un robot puede hacer más productiva a una empresa? ¿Basta con comprarlo?

❓ ¿Qué es más eficiente, hacerlo todo tú o repartir las tareas?

❓ ¿Por qué una tienda no guarda en su almacén todo lo que va a vender en un año?

MAPA DE LA UNIDAD

Lo que vamos a ver

- **7.1** Proceso productivo
- **7.2** Actividades y socios clave
- **7.3** Eficiencia
- **7.4** Productividad
- **7.5** Tasa de variación
- **7.6** Calidad y mejora
- **7.7** Existencias

Récord de libros. ¿Récord de productividad?



Quinientos libros, sí… pero a 4,17 por hora. En diciembre íbamos a 5.

¿Menos productivos? ¡Si hemos hecho más que nunca!





Producir más no es ser más productivo. Medid antes de cambiar nada.

Y después de cambiarlo, otra vez. Si no, no sabremos si ha servido.



CLAVE

Producción es cuánto se hace; **productividad** es cuánto se hace con lo que se usa: 500 libros en 120 h rinden menos por hora que 300 en 60 h.

Producir es crear utilidad

Producir no es solo fabricar: es transformar recursos en bienes o servicios que satisfacen necesidades.



Función productiva

Combina los factores (trabajo, capital, materiales, energía, tecnología y conocimiento) para obtener bienes y servicios.



Valor añadido

La producción menos lo comprado a otras empresas: paga salarios, intereses, impuestos y desgaste del capital; el resto es beneficio.



PasaPágina también produce

Un libro olvidado pasa a estar limpio, forrado, etiquetado y disponible: gana utilidad de **forma**, de **lugar** y de **tiempo**.



Proceso productivo

Tres fases: aprovisionamiento, transformación y almacenaje y distribución. En PasaPágina, seis operaciones, de la recogida a la entrega.

CLAVE

Un banco o una academia también producen: crean utilidad aunque no fabriquen nada.

Volumen y variedad: cuatro tipos

TIPO	VOLUMEN Y VARIEDAD	EJEMPLO
Por proyecto	Una unidad única, a medida	Un puente, una app por encargo
Por lotes	Series de productos parecidos, con pausas entre lotes	Una panadería, una campaña de PasaPágina
En cadena	Mucho volumen de pocos modelos, en puestos especializados	El montaje de coches
Continuo	Sin interrupción, un producto homogéneo	Una refinería, una papelera

También se clasifican por el momento (bajo pedido o para almacén) y por la tecnología (manual, mecanizado o automatizado).

CLAVE

PasaPágina trabaja **por lotes** y **para almacén**.

Qué hace, qué necesita y con quién



Actividades clave

Lo que hay que hacer bien para que el modelo funcione. En PasaPágina: revisar, registrar y vender.



Recursos clave

Físicos, intelectuales (marcas, patentes), humanos y financieros: el gimnasio de la AMPA, el portátil, el lector, las horas de socios y voluntarios.



Asociaciones clave

Proveedores y socios sin los que el modelo no funciona: la copistería forra y etiqueta cada libro por 1 €.



Externalizar

Da flexibilidad, puede convertir costes fijos en variables y aprovecha la especialización; a cambio, crea dependencia y se controla peor la calidad.

CLAVE

La decisión de **producir o comprar** se calcula en la unidad 8.

Tres métodos de etiquetado: ¿cuál es eficiente?

Registrar 100 libros y ponerles un adhesivo con su código. Trabajo a 12 €/h (supuesto) y equipo a 3 €/h.

MÉTODO	TRABAJO · EQUIPO	1 · TÉCNICA	2 · COSTE
A · ISBN a mano y tecleado	5 h · 1 h	Eficiente	5 · 12 + 1 · 3 = **63 €**
B · Lector e impresora	2 h · 2 h	Eficiente	2 · 12 + 2 · 3 = **30 €**
C · Un lector para dos	3 h · 2 h	**Ineficiente**: más trabajo que B y el mismo equipo	Descartado (42 €)

Si el trabajo se valorase a 0 €, A costaría 3 € y B, 6 €: al cambiar los precios de los factores cambia la decisión.

CLAVE

Primero se descartan los técnicamente ineficientes, en unidades físicas; de los que quedan, el más barato es el **económicamente eficiente**: B. No sumes horas de trabajo y de máquina.

Producción / factor, siempre con unidades

Productividad del trabajo = producción / horas trabajadas

Piloto: 6 personas · 10 h	300 / 60 h	**5,00 libros/h**
Febrero: 12 personas · 10 h	500 / 120 h	**4,17 libros/h**
Por persona	300 / 6 y 500 / 12	**50,00 y 41,67 libros/pers.**

Por hora trabajada es mejor que por persona: elimina las diferencias de jornada.

CLAVE

En febrero se procesan más libros, pero cada hora rinde menos: el doble de horas para un **66,67 %** más de libros. Producir más no es ser más productivo.

Euros de producción por euro de factores

Valor de la producción / coste de los factores. Horas de voluntarios valoradas a 12 € (supuesto didáctico).

CONCEPTO	PILOTO (DICIEMBRE)	FEBRERO
Valor de la producción	300 · 6 = 1.800 €	500 · 14 = 7.000 €
Libros + copistería	300 · (2 + 1) = 900 €	500 · (8 + 1) = 4.500 €
Trabajo	60 · 12 = 720 €	120 · 12 = 1.440 €
Coste de los factores	1.620 €	5.940 €
Productividad global	1.800 / 1.620 = **1,11**	7.000 / 5.940 = **1,18**

Los libros de texto se valoran a 14 €, lo que se cobró de media en febrero, solo para medir la producción. Para comparar periodos se usan precios constantes.

CLAVE

La del trabajo baja y la global sube porque los libros de texto valen más, no porque se trabaje mejor. Si es mayor que 1, lo producido vale más que esos factores; **no es el beneficio**.

Más voluntarios, menos libros por hora

Tasa de variación = $(P_1 - P_0) / P_0 \cdot 100$

1

Datos sin redondear

P_0 = 5 libros/h; P_1 = 500 / 120 = 4,1667 libros/h.

2

Tasa

(4,1667 − 5) / 5 · 100 = **−16,67 %**.

3

Comprueba

Libros: 500 / 300 = 1,6667; horas: 120 / 60 = 2. Índice: 1,6667 / 2 = 0,8333.

4

Interpreta

El trabajo crece más deprisa que la producción: más revisión, voluntarios nuevos y un rincón saturado.

CLAVE

Redondea solo el resultado final. La global sube un **+6,06 %** (de 1,1111 a 1,1785) por el precio de los libros de texto: si un factor y la global van en sentido contrario, explica por qué.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Una productividad global de **1,18** en la campaña de febrero significa que…

A el beneficio es del 18 %

B por cada euro de factores se obtienen 1,18 € de producción

C cada persona procesa 1,18 libros por hora

✔ Se lee como euros de producción por euro de factores. No es el beneficio contable, que incluye todos los costes.

Producir bien a la primera

Control de calidad

Se inspecciona el producto terminado y se apartan los defectuosos: detecta el error, pero tarde.

Aseguramiento

Se planifican y documentan los procesos para prevenir el error; la ISO 9001 fija los requisitos y la certifica una entidad independiente.

Calidad total

Cosa de toda la organización: cliente, prevención y mejora continua (*kaizen*) con el ciclo PDCA de Deming.

Lean (Toyota)

Eliminar despilfarros: justo a tiempo, *kanban*, 5S y *poka-yoke*, como un lector que pita si el código no está en el inventario.

CLAVE

La I+D de procesos (robots, sensores, software) solo sube la productividad con **formación y buena organización**: una máquina mal usada no mejora nada.

El film de la copistería: cuánto y cuándo pedir

6 rollos/día, 300 días (D = 1.800). Pedido: 30 €; almacenar un rollo un año: 1,20 €; plazo: 5 días; SS = 12.

CÁLCULO	RESULTADO
Q* = √(2 · 1.800 · 30 / 1,20) = √90.000	**300 rollos**
Pedidos: 1.800 / 300; cada 300 / 6 días	6 pedidos, cada 50 días
PP = SS + d · L = 12 + 6 · 5	**42 rollos**
Stock máximo y medio: 12 + 300; 12 + 150	312 y 162 rollos
Pedir + stock cíclico: 6 · 30 + 150 · 1,20	360 €
Con el stock de seguridad: 360 + 12 · 1,20	374,40 €

Con 150 o 600 rollos por pedido, los 360 € serían 450 €. Con 3 días de retraso faltarían 6 rollos.

CLAVE

Pedir **300 rollos cuando queden 42**. Wilson supone demanda y costes constantes, sin roturas ni descuentos.

Ficha de Matemáticas II por PMP

Coste de cada libro: 8 + 1 = 9 €. Previsión de junio; venta a 15 €.

FECHA	MOVIMIENTO	QUEDAN	PMP
Inicial	—	20 · 180,00 €	9,0000 €
1 jun	Entran 40 · 9	60 · 540,00 €	9,0000 €
8 jun	Salen 45 · 9 = 405,00	15 · 135,00 €	9,0000 €
15 jun	Entran 30 · 10	45 · 435,00 €	9,6667 €
22 jun	Salen 35 · 9,6667 = 338,33	10 · 96,67 €	9,6667 €
29 jun	Entran 20 · 11	30 · 316,67 €	10,5556 €

FIFO: el 22 salen 15 a 9 € y 20 a 10 € (335 €); quedan 10 a 10 € y 20 a 11 € (320,00 €). Comprueba: EI + compras = coste de ventas + EF = 1.060 €.

CLAVE

Coste de ventas: **743,33 €** (PMP) y **740,00 €** (FIFO); margen bruto 456,67 € y 460,00 €. El PGC admite el PMP como regla general y el FIFO; el LIFO, no.

CASO RESUELTO · PASO A PASO

La productividad de Cerámicas del Guadalquivir



Caso tipo PAU (2 puntos)

Platos a 12 € y jarrones a 30 €, constantes. 2025: 18.000 platos y 6.000 jarrones; 8 personas · 1.750 h; 2.000 h de horno; 30.000 kg de arcilla. 2026: platos +5 %, jarrones −10 %; 7 · 1.800 h; 1.900 h; 29.400 kg. Hora: 15 €; horno: 25 €; arcilla: 0,80 €/kg.

1. **Producción de 2026.** 18.000 · 1,05 = 18.900 platos; 6.000 · 0,90 = 5.400 jarrones (los % van a las unidades).

2. **Valor de la producción.** 2025: 216.000 + 180.000 = 396.000 €. 2026: 226.800 + 162.000 = 388.800 €.

3. **Coste de los factores.** 2025: 210.000 + 50.000 + 24.000 = 284.000 €. 2026: 189.000 + 47.500 + 23.520 = 260.020 €.

4. **Productividades globales.** 2025: 396.000 / 284.000 = 1,3944. 2026: 388.800 / 260.020 = 1,4953.

5. **Tasa y explicación.** (1,4953 − 1,3944) / 1,3944 · 100 = +7,24 %: el valor baja un 1,82 % y el coste, un 8,44 %.

✔ **1,39 € y 1,50 € de producción por euro de factores; +7,24 %. La que más mejora es la del trabajo (+9,09 %): casi el mismo valor con un trabajador menos.**

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Para etiquetar 100 libros, el método C usa 3 h de trabajo y 2 h de equipo, y el B, 2 h y 2 h. ¿Qué es C?

A Técnicamente eficiente, porque usa menos equipo que A

B Técnicamente ineficiente: B obtiene lo mismo con menos trabajo y el mismo equipo

C Económicamente eficiente, porque es el más barato

✔ Un método es técnicamente ineficiente si otro obtiene lo mismo con menos de algún factor y no más de ninguno. Se mira en unidades físicas, sin precios.

Lo que se pregunta y cómo comprobarlo

Uno de los problemas más frecuentes

En Andalucía (y Ceuta y Melilla), el problema 1 de casi todas las convocatorias de 2025 y 2026, con la global con precios. Sale también en Madrid, Asturias, Murcia y otras; Canarias pregunta la de un factor.

Lo que resta puntos

Dar el resultado sin unidades, redondear antes de calcular la tasa, sumar unidades de productos distintos, olvidar un factor o no interpretar el resultado.

Existencias, según tu comunidad

Punto de pedido (PV, CYL) y Wilson (CYL). Fichas PMP y FIFO: AND, CYL, GAL, MAD, NAV, PV y CyM.

Investiga con la IA

Pide a una IA la productividad por hora de España y de tres países de la UE y compruébala en Eurostat (tesem160): ¿coinciden cifra y año? ¿Es por persona o por hora?

CLAVE

Dato 2026: en 2025, la productividad nominal por hora de España fue el **95,3 %** de la media de la UE-27 (Alemania, 124,1; Francia, 114,6). Fuente: Eurostat.

REPASO

Ideas clave

- Producir es crear utilidad (de forma, de lugar y de tiempo), no solo fabricar. El valor añadido es la producción menos lo comprado a otras empresas.
- En el lienzo, la producción son las actividades, los recursos y las asociaciones clave; externalizar da flexibilidad, pero crea dependencia.
- Productividad de un factor = producción / factor, en unidades físicas y con unidades: en febrero, 4,17 libros por hora frente a 5,00 en la piloto.
- Tasa de variación = $(P_1 - P_0) / P_0 \cdot 100$, sin redondear antes: −16,67 % en el trabajo de PasaPágina, +7,24 % en la global de Cerámicas del Guadalquivir.
- Existencias (ampliación): PP = SS + d · L; Wilson, $Q^* = \sqrt{(2 \cdot D \cdot Cp / Ca)}$; las salidas se valoran a coste por PMP (regla general) o FIFO; el LIFO no se admite.
- Los procesos se clasifican por volumen y variedad: por proyecto, por lotes, en cadena y continuo. PasaPágina trabaja por lotes y para almacén.
- Técnicamente eficiente: ningún otro método obtiene lo mismo con menos de algún factor y no más de ninguno. Económicamente eficiente: el técnicamente eficiente más barato.
- Productividad global = valor de la producción / coste de los factores, a precios constantes: euros de producción por euro de factores, no el beneficio.
- Control, aseguramiento (ISO 9001) y calidad total con mejora continua (PDCA); el método lean elimina despilfarros con justo a tiempo, kanban, 5S y poka-yoke.



¡Ahora te toca a ti!

Repasa, practica y comprueba lo que has aprendido.

📝 **Resumen**

✅ **Test**

🖥️ **Más presentaciones**

Libro, presentaciones, resúmenes y tests gratis en **josesande.com**