MZ REVOLUTION

FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

PRODUCCIÓN Y COSTOS

MZ REVOLUTION

EFICIENCIA TÉCNICA

PROBLEMÁTICA

- Las empresas son los agentes del mercado que tienen el rol de producir, utilizando diversos factores buscando minimizar los costos en base a una producción deseada, y para ello se debe tener en cuenta la evolución de dichos costos ante cambios en la producción.
- La pregunta que se impone en tal circunstancias es: ¿cuál es la respuesta que dan las empresas al problema económico fundamental de ***"cómo producir"*** encontrándose sometidas a ***"restricciones de carácter técnico y económico"***?

FUNCIÓN PRODUCCIÓN

- Efectuar un análisis de las restricciones técnicas a las que se enfrenta una empresa para producir nos lleva a desarrollar el concepto de "función producción".
- ***La función producción*** es una relación, o función matemática, que expresa ***LA CANTIDAD MÁXIMA DE PRODUCTO QUE ES POSIBLE OBTENER MEDIANTE DIFERENTES COMBINACIONES DE FACTORES (INPUTS)***.

FUNCIÓN PRODUCCIÓN

- ***La función producción,*** vincula el nivel de producción "X" que puede obtenerse de una empresa utilizando cantidades determinadas de los factores productivos con la mayor eficiencia posible, dada una tecnología. Algebraicamente se puede expresar así:

$$X = f(K, L, T)$$

X = Función producción

K = Factor capital

L = Factor trabajo

T = Factor tierra

EFICIENCIA TÉCNICA

- Al analizar la función producción de una empresa encontraremos que ésta puede “producir” con diferentes combinaciones de factores productivos.
- La ***EFICIENCIA TÉCNICA*** en la producción ***ES PRODUCIR*** un determinado volumen de producto ***CON LA MENOR CANTIDAD DE FACTORES PRODUCTIVOS POSIBLE***.

EFICIENCIA TÉCNICA

- ***La función producción recoge únicamente aquellas combinaciones de factores, o procesos productivos, que son técnicamente eficientes.***

$$X = f(K_1, L_1, T_1) \qquad X = f(K_2, L_2, T_2)$$

$$\Downarrow \qquad\qquad \Downarrow$$

$$C1 < C2$$

EL TIEMPO COMO FACTOR DE ANÁLISIS

- Un aspecto muy importante al analizar el comportamiento de la empresa es el periodo de ***TIEMPO*** considerado por ésta al momento de tomar sus decisiones de producción.
- La empresa debe adaptarse a los cambios en la demanda de mercado modificando su nivel de producción en la misma dirección.

EL TIEMPO COMO FACTOR DE ANÁLISIS

- ***LA VELOCIDAD DE RESPUESTA*** que den las empresas a la manera como modificará su producción ***ESTARÁ CONDICIONADO A LA FORMA COMO PUEDA "AJUSTAR" LOS FACTORES PRODUCTIVOS IMPLICADOS***.
- Se presentan entonces dos escenarios de evaluación: el comportamiento ***en el largo o corto plazo.***

EL TIEMPO COMO FACTOR DE ANÁLISIS

- En el ***LARGO PLAZO***, las empresas podrán manejar su adaptación a los cambios de la producción por su ***capacidad de ajustar*** los factores productivos ***sin incurrir en costos elevados***.
- En el ***CORTO PLAZO,*** por el contrario tendrá ***incapacidad de ajustar*** los factores productivos según lo necesite, dado que ello implicaría ***incurrir en costos muy elevados***.

FACTORES PRODUCTIVOS

- Aquellos factores cuya cantidad puede variarse incurriendo en ***costos de ajuste muy bajos*** o nulos se denominan ***FACTORES VARIABLES*** y, por el contrario aquellos factores cuya dimensión no puede ser alterada en el corto plazo por presentar ***costos de ajuste muy elevados*** serán los ***FACTORES FIJOS*****.**

FACTORES PRODUCTIVOS

- Se puede enunciar entonces que ***“a largo plazo todos los factores productivos son variables***, mientras que ***en el corto plazo sólo lo serán un grupo de ellos, siendo los demás fijos***”.
- El “tiempo” será un condicionante que estará asociado directamente a las características específicas de la actividad productiva que se considere.

FACTORES PRODUCTIVOS

En base a la dimensión temporal de la toma de decisiones por la empresa se establecen dos tipos de análisis:

- El análisis de ***largo plazo***, asociado al ***análisis de los rendimientos a escala***.

$$X = F(\lambda K_0, \lambda L_0) = F(\lambda)$$

- El análisis de ***corto plazo***, asociado ***al análisis de la productividad del factor variable.***

$$X = F(\vec{K}, L) = F(L) \qquad X = F(K, \vec{L}) = F(K)$$

RENDIMIENTOS A ESCALA

PRODUCCIÓN Y COSTOS

RENDIMIENTOS A ESCALA

La combinación de rendimientos a escala se obtiene cuando, a partir de una combinación inicial de factores ***K_0 y L_0***, modificamos la cantidad de todos los factores en una proporción ***λ***, llamada ***parámetro de escala***.

$$X = F(\lambda K_0, \lambda L_0) = F(\lambda$$

RENDIMIENTOS A ESCALA

El grado de respuesta de la producción a los cambios producidos en los factores, determina rendimientos a escala

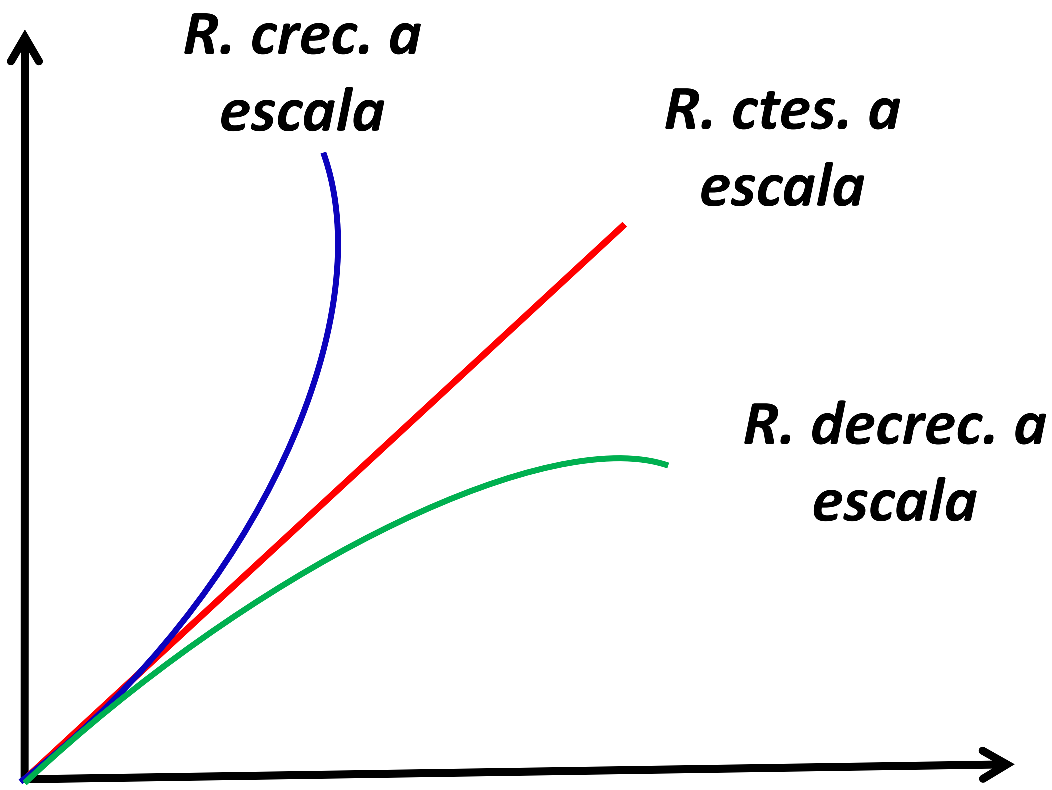
- ***Crecientes***
- ***Constantes***
- ***Decrecientes***

según la producción crezca en

- ***Mayor***
- ***Igual***
- ***menor***

proporción que lo han hecho los factores

RENDIMIENTOS A ESCALA



PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

PRODUCCIÓN Y COSTOS

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- A ***corto plazo***, la empresa no solo se encuentra con una tecnología dada, sino también con el hecho de que ***sólo puede disponer de cantidades fijas de un factor***, o ***grupo de factores***.

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- El ***problema*** con el que se enfrenta es el de saber cómo debe ***combinar el factor fijo con el factor variable*** para que los ***resultados*** obtenidos sean ***óptimos***, ya que a corto plazo la proporción factorial varia de forma continua con el nivel de producción.

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- La respuesta de la producción ante variaciones en el volumen de factor variable utilizado la podemos analizar a través del concepto de ***productividad de dicho factor***.

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

El estudio de la productividad del factor variable puede efectuarse mediante la:

- ***PRODUCTIVIDAD TOTAL*** (PT),
- ***PRODUCTIVIDAD MEDIA*** (PMe), y
- ***PRODUCTIVIDAD MARGINAL*** (PMg).

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- ***PRODUCTIVIDAD TOTAL*** (PT o X)

  Es el producto obtenido para cada nivel de factor variable.

  Si el factor variable es el capital (K) y el factor fijo es el trabajo (L) se obtiene:

$$\boxed{PT = X = F(K, \vec{L}) = F(K)}$$

  Si el factor variable es el trabajo (L) y el factor fijo es el capital (K) se obtiene:

$$\boxed{PT = X = F(\vec{K}, L) = F(L)}$$

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- ***PRODUCTIVIDAD MEDIA*** (PMe)

Es el producto obtenido por unidad de factor variable.

Si el factor fijo es el capital (K) se obtiene la productividad media del trabajo:

$$PMe_L = \frac{PT}{L} = \frac{X}{L}$$

Si el factor fijo es el trabajo (L) se obtiene la productividad media del capital:

$$PMe_K = \frac{PT}{K} = \frac{X}{K}$$

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

- ***PRODUCTIVIDAD MARGINAL*** (PMg)

  Es la variación de producto ante una unidad adicional de factor variable utilizada.

  Si el factor fijo es el capital (K), se obtiene la productividad marginal del trabajo:

$$PMg_L = \underset{\Delta L \to 0}{Limite} \frac{\Delta X}{\Delta L} = \frac{\delta X}{\delta L}$$

  Si el factor fijo es el trabajo (L), se obtiene la productividad marginal del capital:

$$PMg_K = \underset{\Delta K \to 0}{Limite} \frac{\Delta X}{\Delta K} = \frac{\delta X}{\delta K}$$

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE

En base a los conceptos señalados, establecemos una relación entre la productividad marginal y la productividad media.

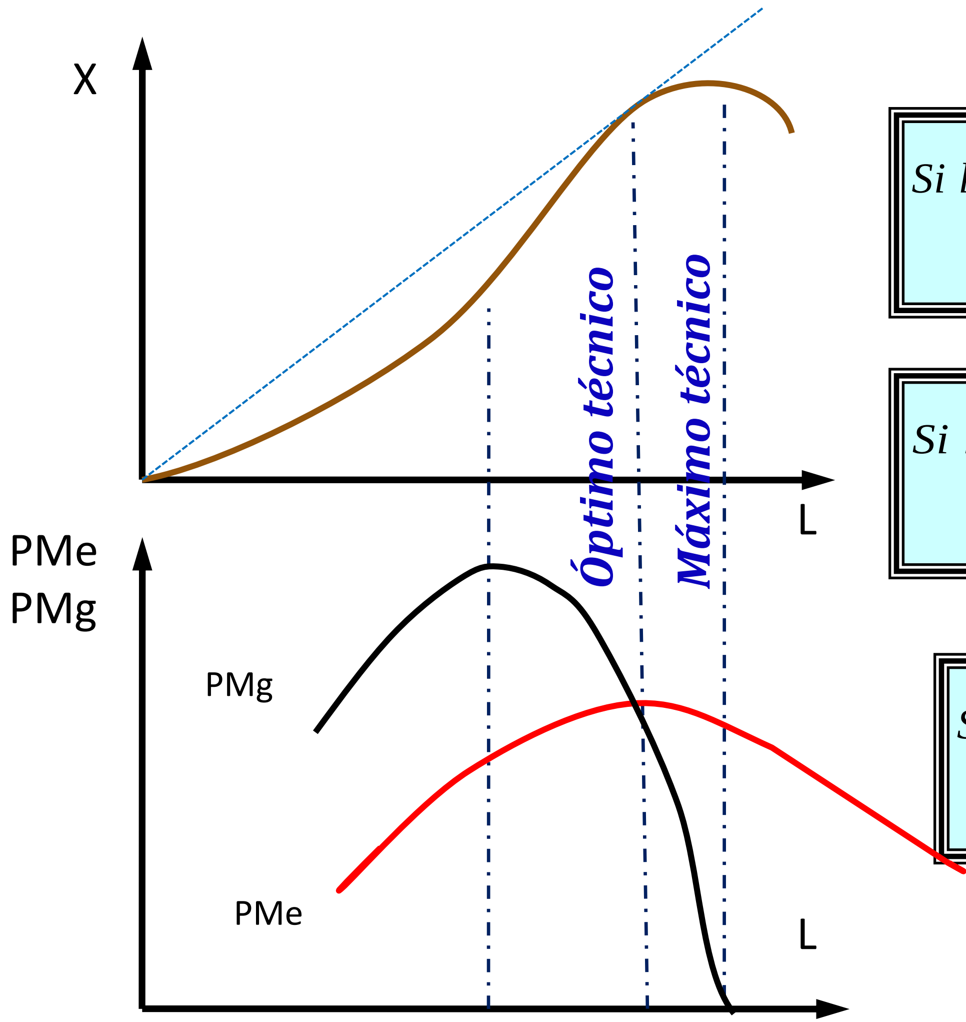
Dado que: $PMe_L = \frac{X}{L}$, entonces: $X = PMe_L \bullet L$

Además: $PMg_L = \frac{\delta X}{\delta L} = \frac{\delta (PMe_L \bullet L)}{\delta L} = PMe_L \frac{\delta L}{\delta L} + L \frac{\delta PMe_L}{\delta L}$

Operando obtenemos:

$$\boxed{PMg_L - PMe_L = \frac{\delta PMe_L}{\delta L} L}$$

PRODUCTIVIDAD DEL FACTOR VARIABLE



$$Si\ la\ productividad\ media\ es\ creciente: \frac{\delta PMe_L}{\delta L} > 0,$$
$$entonces\ PMg_L > PMe_L$$

$$Si\ la\ productividad\ media\ decrece: \frac{\delta PMe_L}{\delta L} < 0,$$
$$entonces\ PMg_L < PMe_L$$

$$Si\ la\ productividad\ media\ es\ const: \frac{\delta PMe_L}{\delta L} = 0,$$
$$o\ esta\ en\ un\ \max\ o\ \min,\ entonces\ PMg_L = PMe_L$$

LEY DE RENDIMIENTOS DECRECIENTES Y EFICIENCIA ECONÓMICA

PRODUCCIÓN Y COSTOS

LEY DE RENDIMIENTOS DECRECIENTES

La ***Ley de Rendimientos Decrecientes*** o también llamada *Ley de las proporciones variables* o *ley de la productividad marginal decreciente,* dice: ***"si añadimos cantidades adicionales de un factor variable (por ejemplo L) a un factor fijo (por ejemplo K), el incremento de producción obtenido será cada vez menor".***

EFICIENCIA ECONÓMICA

- La empresa, para ***maximizar beneficios***, no solo tratará de ***organizar su actividad de forma eficiente desde un punto de vista técnico***, sino que ***también debe considerar sus posibilidades financieras para comprar los factores que utilice minimizando su costo***.

EFICIENCIA ECONÓMICA

- ***Minimizar el costo de producción***, teniendo en cuenta ***los precios de los factores que necesita para producir*** significa alcanzar la ***EFICIENCIA ECONÓMICA*** para la empresa.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN Y COSTOS

COSTOS DE PRODUCCIÓN

- Definimos el Beneficio (B) como la diferencia entre los ingresos (I) y costos (C): $B = I - C$
- Los ingresos serán fáciles de determinar, puesto que se trata del valor monetario del output que obtiene la empresa por la venta del mismo.
- Más complicado es medir el costo de los inputs, siendo el principio básico para hacerlo el ***costo de oportunidad***.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

- La empresa, para producir, incurre en un costo derivado de la utilización de factores productivos.
- El volumen de costos en el que incurre la empresa depende de la cantidad de factores utilizados, y por tanto, del volumen de producción.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

- Si la empresa, para una tecnología dada, está en libertad de poder variar todos los factores, el tipo de rendimientos a escala de la función producción será critico a la hora de determinar la dimensión de los costos.
- *“Según sean los rendimientos a escala: decrecientes, constantes o crecientes, los costos serán crecientes, constantes o decrecientes (crecientes en mayor, igual o menor proporción)”.*

COSTOS DE PRODUCCIÓN

- Si centramos el análisis en una función producción con ***rendimientos variables a escala,*** es decir, las condiciones técnicas de producción del bien X da lugar a rendimientos crecientes a escala para pequeños volúmenes de producción y a rendimientos decrecientes a escala para grandes volúmenes de producción, ***la forma de la curva de costos presentaría costos crecientes en menor y mayor proporción***.

COSTOS DE PRODUCCIÓN

- Dada esta función de costos totales, definida como el lugar geométrico de los puntos de costo mínimo para cada volumen de producción, podemos obtener el ***COSTO MEDIO (CMe)*** y ***COSTO MARGINAL (CMg)***

COSTOS MEDIO Y MARGINAL

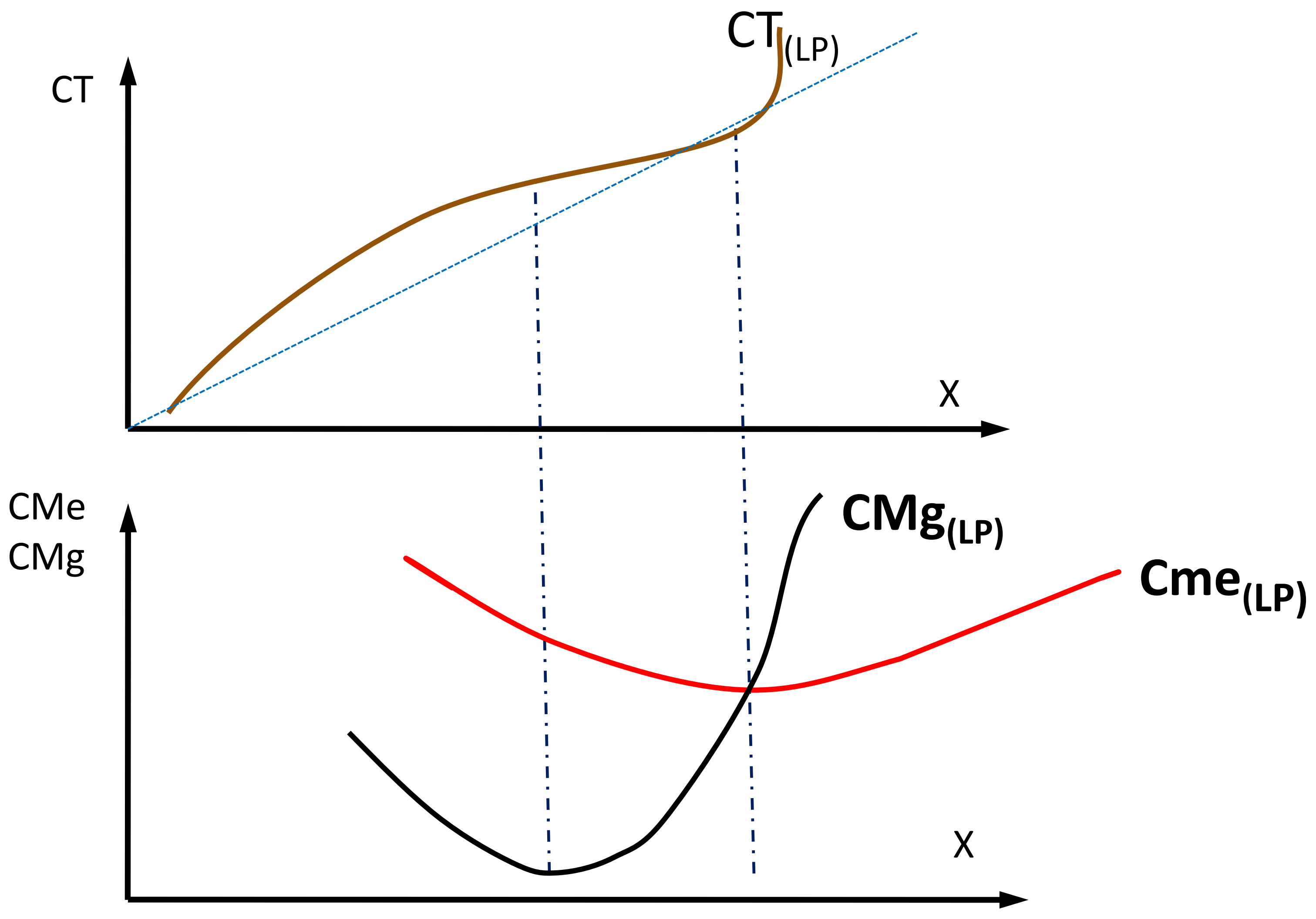
- El ***COSTO MEDIO (CMe) o costo total medio*** será el costo total por unidad de producto.

$$CMe = CTMe = \frac{CT}{X}$$

- El ***COSTO MARGINAL (CMg)*** se define como el aumento del costo total necesario para obtener una unidad adicional de producto.

$$CMg = \frac{\Delta CT}{\Delta X} = \frac{\delta CT}{\delta X}$$

COSTOS TOTALES, MEDIO Y MARGINAL A LARGO PLAZO



ANÁLISIS DE COSTOS A CORTO PLAZO

- Si nos situamos en un análisis a corto plazo, la empresa producirá con un factor variable (L), mientras que el otro factor (K) permanece fijo.
- Los costos en este caso se clasifican como: ***COSTOS VARIABLES*** y ***COSTOS FIJOS***.

ANÁLISIS DE COSTOS A CORTO PLAZO – COSTOS FIJOS

- Los costos fijos vendrán determinados por el precio y la cantidad de factor fijo utilizada.
- Los costos variables dependerán de la productividad del factor variable, del precio de dicho factor y de la cantidad utilizada del mismo.
- Esto se puede expresar matemáticamente de la siguiente manera:

$$\boxed{CT = CF + CV} \qquad \boxed{CF = \gamma \vec{K}} \qquad \boxed{CV = \varpi L}$$

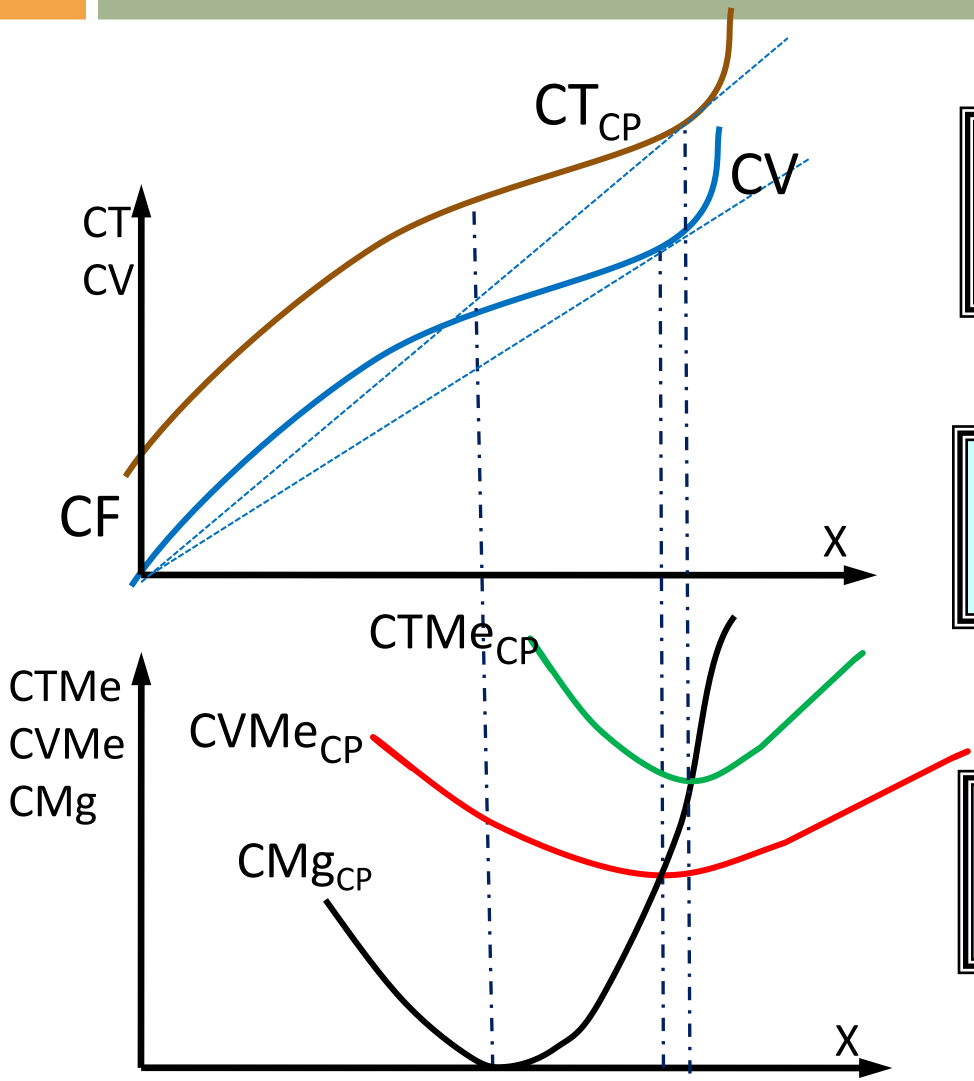
RELACION ENTRE COSTO MARGINAL Y MEDIO – CORTO PLAZO

- Sabemos que: $CT = CTMe \bullet X$, y considerando la definición de costo total a corto plazo, obtenemos:

$$CMg = \frac{\delta CT}{\delta X} = \frac{\delta \left(CTMe \bullet X \right)}{\delta X} = CTMe \frac{\delta X}{\delta X} + X \frac{\delta CTMe}{\delta X}$$

$$CMg - CTMe = X \frac{\delta CTMe}{\delta X}$$

COSTOS TOTALES, MEDIO Y MARGINAL A CORTO PLAZO



$$Si\ el\ costo\ medio\ es\ decreciente\ \frac{\delta CTMe}{\delta X} < 0,$$
$$entonces\ CMg_L < CTMe$$

$$Si\ el\ costo\ medio\ es\ creciente: \frac{\delta CTMe}{\delta X} > 0,$$
$$entonces\ CMg > CTMe$$

$$Si\ el\ costo\ medio\ es\ constante: \frac{\delta CTMe}{\delta X} = 0,$$
$$o\ esta\ en\ un\ minimo,\ entonces\ CMg = CTMe$$

RELACION ENTRE COSTO Y PRODUCTIVIDAD

Relacionando el costo variable con la productividad media del factor tenemos:

$$CVMe = \frac{CV}{X} = \frac{\varpi L}{X} = \frac{\varpi}{\left(\frac{X}{L}\right)} = \frac{\varpi}{PMe_L}$$

$$\boxed{CVMe = \frac{\varpi}{PMe_L}}$$

Relacionando el costo marginal con la productividad marginal del factor tenemos:

$$CMg = \frac{\delta CV}{\delta X} = \frac{\delta \varpi L}{\delta X} = \frac{\varpi \delta L}{\delta X} = \frac{\varpi}{\left(\frac{\delta X}{\delta L}\right)} = \frac{\varpi}{PMg_L}$$

$$\boxed{CMg = \frac{\varpi}{PMg_L}}$$

RELACION ENTRE COSTO Y PRODUCTIVIDAD

De las curvas de costos examinadas, tiene especial relevancia la curva de costos marginales (CMg), que representa el costo originado por una unidad adicional de producto.

El empresario debe decidir, guiado por el criterio de costo de oportunidad, si realiza dicha producción, o si, por el contrario, dedica los recursos a una producción alternativa.

Por tanto, la curva de costos marginales representa el costo de oportunidad de la producción.

ANALIZANDO UN MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA

- Si el análisis se efectúa en un mercado de competencia perfecta, entendiendo que el objetivo empresarial es maximizar el beneficio, situación que ha sido analizada desde el comportamiento de los costos, falta completar dicho análisis desde el otro componente del beneficio, es decir, el ingreso.

ANALIZANDO UN MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA

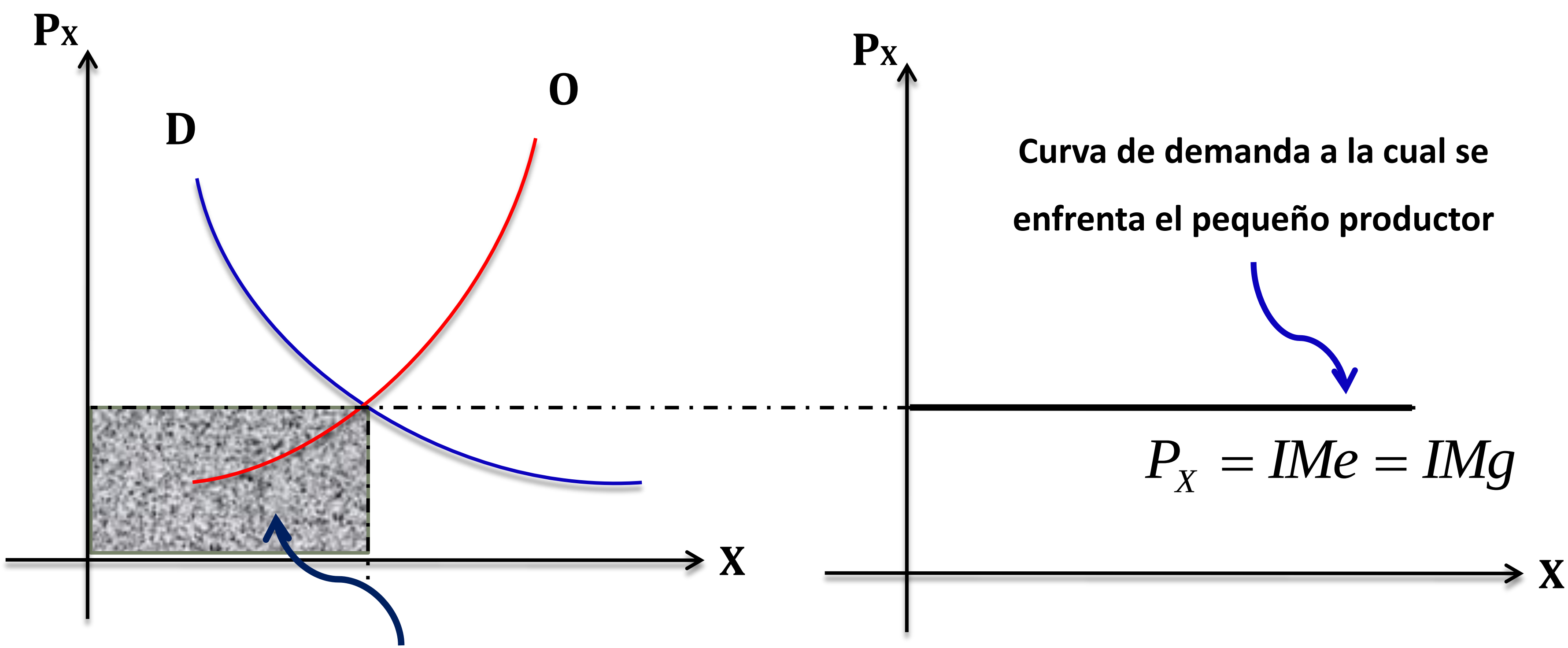
- En tal sentido, el ***INGRESO TOTAL (IT)*** de la empresa es el producto del precio de venta por la cantidad vendida: $\boxed{IT = P_X \bullet X}$
- El ***INGRESO MEDIO (IMe)*** es la cantidad que a la empresa ingresa por termino medio por unidad vendida: $\boxed{IMe = \frac{IT}{X} = \frac{P_X \bullet X}{X} = P_X}$

ANALIZANDO UN MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA

- El ingreso marginal (IMg) es aquella cantidad en que se incrementa el ingreso total de la empresa cuando la producción aumenta en una unidad (muy pequeña), que se expresa:

$$\boxed{IMg = \frac{dIT}{dX} = \frac{d(P_X \bullet X)}{dX} = P_X}$$

ANALIZANDO UN MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA



Nivel de ventas del producto (Gasto de consumidor – ingreso del vendedor)

ANALIZANDO UN MERCADO DE COMPETENCIA PERFECTA