

CAPÍTULO I
MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 SEMILLA

Es toda estructura botánica de origen sexual o asexual destinada a la siembra, plantación o propagación de una especie.

1.1.1 SEMILLA CERTIFICADA

Es aquella semilla que ha seguido todo el manejo en forma tal que su identidad y pureza genética se preservan satisfactoriamente, bajo el proceso de Certificación de Semillas, desde la fase de campo hasta la etiquetación de Semillas, distinguiéndose en sus diferentes categorías.

1.1.2 CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS

Proceso técnico de verificación oficial de la calidad de la semilla, tanto en campo como en laboratorio, realizado por los técnicos de semillas de las Oficinas Departamentales del INIAF. Se aplica a aquellas especies que para la producción de semillas se deba realizar el control de calidad a través de las inspecciones en campo y análisis de laboratorio, bajo normas específicas establecidas para su especie o grupo de especies.

1.1.3 FISCALIZACIÓN

Es el proceso de verificación de la calidad de la semilla, mediante muestreo en el envase final y/o durante la comercialización con el fin de dar cumplimiento a las normas vigentes. Comprende aquellas especies que para la comercialización y distribución, se realizan únicamente análisis de laboratorio. Comprende como mínimo la verificación de los siguientes parámetros de calidad: a) Fisiológica b) Física c) Sanitaria d) Genética, cuando fuera posible. El proceso de fiscalización, se aplica a semilla: a) Importada b) Certificada en gestiones pasadas, pudiendo provenir esta de otra región, se le otorga una etiqueta de la categoría a la cual corresponda .c) Semilla para la cual no se cuenta con normas específicas de Certificación. d) Semilla para la cual en sus respectivas normas específicas se establece este proceso. e) Semilla de Uso Propio.¹

¹ Programa Nacional de Semilla

1.2 NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA SEMILLA DE PAPA

1.2.1 GENERALIDADES

Para la producción de semilla de papa, las semilleras o semilleristas tendrán en cuenta aquellas zonas que ofrezcan las mejores condiciones de aislamiento y que no tengan factores que pongan en riesgo la calidad de la semilla.

1.2.2 INSCRIPCIÓN DE CAMPOS SEMILLEROS

1.2.2.1 PREINSCRIPCIÓN

Para efectos de planificación las instituciones semilleras o semilleristas, realizarán ante la Oficina Regional de Semillas respectiva, una preinscripción de la superficie y número de cooperadores para la campaña agrícola correspondiente, que servirá de base para su ratificación posterior.

La fecha límite de preinscripción será establecida por cada Oficina Regional de Semillas, de acuerdo a los periodos agrícolas de siembra regionales.

1.2.2.2 INSCRIPCIÓN

Concluidas las siembras y con una anticipación como máximo de 30 días a las inspecciones de campo, las semilleras o semilleristas deben proceder a la inscripción definitiva de los campos semilleros.

La inscripción de los campos semilleros constituye tácitamente un contrato de prestación de servicios entre la semillera o semilleristas y la Oficina Regional de Semillas.

1.2.3 CATEGORÍAS Y CERTIFICACIÓN

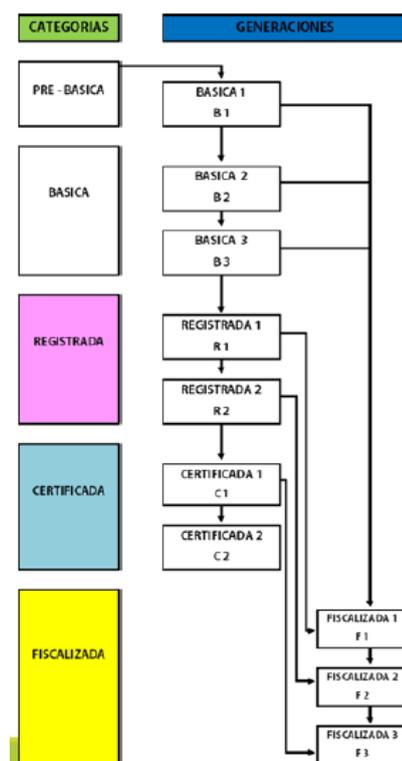
1.2.3.1 CATEGORÍAS

El sistema de certificación establece **cuatro categorías: Básica, Registrada,**

Certificada y Fiscalizada. La categoría Básica comprende tres generaciones, la Registrada dos generaciones, la Certificada dos generaciones y la Fiscalizada tres generaciones.

Para la producción de semilla de papa, de esta manera, se establecen siete multiplicaciones (generaciones) en cuatro categorías, de acuerdo el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 1
CATEGORÍAS DE CERTIFICACIÓN**



1.2.3.2 CERTIFICACION

Todo lote de semilla que haya cumplido los requisitos de certificación, tanto de campo como almacén, se hará acreedor de un certificado oficial que incluya la Categoría, Generación, Productor (Semillera o Semillerista), Variedad, Lote y Fecha de Inspección. Si fuere necesario, la semillera o semilleristas podrán solicitar nueva recertificación.

La certificación en las distintas categorías se realizará, de acuerdo a las siguientes condiciones:

Esta categoría podrá ser producida por aquellas instituciones o semilleristas registradas específicamente para tal fin, debiendo cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ **Pre básica**
- Deberá provenir de cultivos de tejidos, que prueben que el material vegetal a multiplicar está libre de patógenos.
- Contar con infraestructura adecuada y personal profesional idóneo y capacitado.

- La producción de los esquejes o tubérculos deberá realizarse en invernaderos a prueba de áfidos y bajo condiciones controladas.
- Sistema de desinfestación del suelo.
- Prestar total cooperación al personal de la Oficina Regional de Semillas, a objeto de permitir verificar que todas las operaciones son llevadas a cabo con las precauciones inherentes al tipo de trabajo.
- Pruebas para control fitosanitario.

✓ **Básica**

Esta categoría llevará una **etiqueta oficial blanca**. Para producirla en su primera generación **Básica 1 (B1)** se deberá sembrar semilla pre-básica que sea procedente de esquejes o tuberculillos; o de importación en calidad equivalente.

Esta semilla podrá ser multiplicada en una segunda y tercera generación. De esta manera, en esta categoría se establecen tres multiplicaciones: **Básica 1 (B1)**, **Básica (B2)** y **Básica 3 (B3)**.

✓ **Registrada**

Esta categoría llevará una **etiqueta oficial rosada**. Para producirla en su primera generación **Registrada 1 (R1)**, se deberá sembrar semilla Básica 3 (B3). Esta semilla podrá multiplicarse en una segunda generación Registrada2 (R2). De esta manera, en esta categoría se establecen dos multiplicaciones: **Registrada 1 (R1)** y **Registrada 2 (R2)**.

✓ **Certificada**

Esta categoría llevará una **etiqueta oficial celeste**. Para producirla es su primera generación **Certificada 1 (C1)** se deberá sembrar semilla Registrada 2 (R2). Esta semilla podrá multiplicarse en una segunda generación Certificada 2 (C2). De esta manera, en esta categoría se establecen dos multiplicaciones: **Certificada 1 (C1)** y **Certificada 2 (C2)**.

✓ **Fiscalizada**

Esta categoría llevará una **etiqueta oficial amarilla**. Para producirla en su primera generación **Fiscalizada 1 (F1)** se deberá sembrar semilla al menos proveniente de la categoría Registrada1. Esta categoría podrá multiplicarse en dos generaciones **Fiscalizada 2 (F2)** y **Fiscalizada 3 (F3)**. La generación fiscalizada 2 podrá provenir de

semilla Fiscalizada 1 o también de Registrada 2, en tanto, la generación Fiscalizada 3 provendrá de semilla Fiscalizada 2 o Certificada 1.

La categoría Fiscalizada se establece a partir de la descalificación por presencia de *Nacobbus aberrans*, y/o *Globorera pallida* o *rostochiensis*.

1.2.4 INSPECCIONES Y RANGOS DE TOLERANCIA

1.2.4.1 INSPECCIONES DE CAMPO

Las inspecciones de campo se realizarán a partir de los sesenta (60) días después de la siembra en las variedades precoces y a partir de los cien (100) días para las variedades no precoces.

Se deberá realizar mínimamente una inspección de campo.

La calidad fitosanitaria del campo semillero, será establecida de acuerdo a los porcentajes permitidos de tolerancia descritos en el cuadro N°2.

CUADRO N°2
TOLERANCIA MAXIMA PERMITIDA EN CAMPO EN EL
PROCESO DE CERTIFICACION DE SEMILLA DE PAPA

PROBLEMAS	BASICA	REGISTRADA	CERTIFICADA	FISCALIZADA
PLANTAS ANORMALES %*	3	5	15	15
<u>Nacobbus aberrans</u>	0	0	0	> 0
<u>Globodera:</u> <u>pallida y</u> <u>rostochiensis</u>	0	0	0	> 0

✓ **Plagas y enfermedades no permisibles**

-Machitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*, antes *Pseudomonas solanacearum*).

-Verruga (*Sinchytrium endobioticum*)

-Carbón (*Thecaphora solani*)

-Nemátodo del nódulo (*Meloidogyne incognita*)

*Plantas anormales.- Se consideran como tales a todas aquellas plantas que estén afectadas por: Virus, Erwinia, Mutaciones y Micoplasmas.

Realizada la inspección de campo, la semillera o semillerista deberá ser informada inmediatamente sobre las decisiones de descenso de categoría o rechazo de campos semilleros, pudiendo en primera instancia solicitar una re inspección.

En caso de no estar de acuerdo con la decisión, tiene el derecho de apelación escrita dentro de los cinco días hábiles de la decisión. El semillerista no puede modificar el estado fitosanitario del campo hasta que se realice la nueva visita emergente de la apelación.

La Oficina Regional de Semillas organizará la visita de verificación con técnicos especialistas en la materia en el plazo de 72 horas. El resultado de la visita de los técnicos especialistas, con la opinión de los técnicos de la ORS es definitivo.

En caso de que el informe de los técnicos especialistas neutrales ratifique la decisión de descenso de categoría o rechazo de lotes semilleros efectuada por el inspector de la Oficina Regional de Semillas, los gastos emergentes de la visita realizada, correrán por cuenta de la semillera y/o semillerista.

1.2.4.2 INSPECCIONES DE TUBÉRCULOS EN ALMACÉN Y MUESTREO

La inspección de los tubérculos en almacén para propósitos de Certificación se realizará una vez que la semilla haya sido seleccionada y determinada como lote, para lo cual se exige la necesidad de tener cada lote por separado y accesible para obtener una muestra representativa.

El muestreo oficial para propósitos de certificación se realizará vaciando un envase de cada diez o tomando cien tubérculos al azar, para realizar el respectivo análisis de acuerdo a la Tabla 2.

La empresa semillera debe necesariamente presentar los lotes claramente identificados.

Si varios lotes de la misma variedad y categoría han sido mezclados accidental o voluntariamente, en la certificación se asignará el puntaje de menor calidad.

En caso, de observarse mezclas de diferentes categorías, se asignará la categoría inferior en detrimento de lotes de superior categoría.

Los lotes que no cumplan las normas previstas, una vez que hayan sido subsanadas las observaciones realizadas, podrán ser inspeccionados en una segunda oportunidad, para determinar su aprobación o rechazo definitivo.

CUADRO N° 3
RANGO DE TOLERANCIA DE SEMILLA DE PAPA EN ALMACEN

FACTORES	INDICE DE IMPORTANCIA	% DE TUB. EN LA MUESTRA	PUNTAJE TOTAL
PUDRICION BLANCA	10		
PUDRICION SECA	8		
Rhizoctoniasis	4		
Roña (<i>Spongospora subterranea</i>)	4		
TUB. AFECTADOS POR INSECTOS	2		
MEZCLA VARIETAL	1		
TOTAL PUNTAJE	XX	XX	XX

✓ **No permisible:**

- Machitez bacteriana (*Ralstonia solanacearum*, antes *Pseudomonas solanacearum*).
- Verruga (*Sinchytrium endobioticum*)
- Carbón (*Thecaphora solani*)
- Nemátodo del quiste (*Globodera*: *pallida* y *rostochiensis*)
- Nemátodo del nódulo (*Meloidogyne incognita*)

CUADRO N°4
PUNTAJE MAXIMO PERMITIDO

CATEGORIA	TOLERANCIA
BASICA	60
REGISTRADA	70
CERTIFICADA	80
FISCALIZADA	80

1.2.5 ALMACENAMIENTO, COMERCIALIZACIÓN Y TAMAÑO DE LA SEMILLA

1.2.5.1 ALMACENAMIENTO

El almacenamiento de la semilla deberá efectuarse en instalaciones adecuadas.

Los lotes de semilla tienen que estar debidamente identificados, de tal manera que permitan el muestreo y etiquetación de todos los envases del lote.

1.2.5.2 COMERCIALIZACIÓN

-Toda semilla ya sea de origen nacional o importada, deberá someterse a las inspecciones, muestreos y análisis exigidos por estas Normas. Queda totalmente prohibida la comercialización, distribución y/o donación de semillas sin la etiqueta oficial de la Oficina Regional de Semillas.

-Los comercializadores y semilleras o semilleristas son los responsables de la calidad de la semilla que ofertan.

-La semilla deberá ser comercializada en envases nuevos de tipo red con capacidad no mayor a 50 kg, además deberán llevar la identificación de la semillera o semillerista, especie, variedad y lote. Para re – multiplicación el envase puede variar según las necesidades, siendo siempre uno adecuado y aprobado.

En caso de incumplimiento de alguno de los puntos arriba indicados, se aplicarán las sanciones correspondientes de acuerdo a las **Disposiciones Legales sobre Certificación y Fiscalización de Semillas en Bolivia**.

1.2.5.3 TAMAÑO DE SEMILLA

Se utilizará la siguiente escala para la clasificación por tamaño de los tubérculos, con un rango de tolerancia de más menos el 4%, en caso de no cumplir con estos requisitos el productor procederá a realizar una re selección.

El tamaño de los tubérculos en los lotes de semilla es responsabilidad del productor.²

**CUADRO N°5
TAMAÑO DE LA SEMILLA**

TAMAÑO	CALIBRE
TAMAÑO I	> 55 mm
TAMAÑO II	45 - 55 mm
TAMAÑO III	30 - 45 mm
TAMAÑO IV	20 - 30 mm

1.3 ECONOMÍA AGRÍCOLA

Según BISHOP la economía agrícola “Es la parte de la economía general que estudia los problema económicos de la agricultura y actividades afines”. Su existencia se debe al creciente grado de especialización que surge por el desarrollo de las sociedades que cada vez son más complejas; no es una ciencia autónoma, tampoco es una ciencia mixta o un híbrido producto de la cruce de la economía con la agricultura³

La ciencia que se encarga del estudio de las leyes económicas que garantizan la mejor asignación de bienes y recursos en la agricultura es la economía agrícola.

² Norma de Certificación de Semilla de Papa “Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras”

³ BISHOP C.E. “Introducción al Análisis de Economía Agrícola “

Esta ciencia tiene como finalidad asignar recursos escasos a usos adecuados y “eficientes” de factores productivos para las actividades agrícolas, forestales, ganaderas y de pesca. La economía agrícola desarrolla actividades de regulación que tienen en cuenta las características de cada sector, como por ejemplo la evolución de la mano de obra, la incidencia del capital en la productividad, y las técnicas aplicadas en el proceso y en el desarrollo tecnológico.⁴

1.4 TEORIA DE LA PRODUCCION

“La producción abarca una amplia gama de actividades, es decir la producción en términos generales se refiere a la creación de cualquier bien o servicio que a la gente le satisfaga alguna necesidad y pueda ser adquirida a un precio consensuado entre productor y consumidor”⁵.

“La teoría de la producción analiza la forma en la que el productor:

“Dado el estado del arte o tecnología”

Combina varios estudios para producir una cantidad estipulada en una forma económicamente eficiente. La producción se lleva a cabo mediante un proceso”⁶

1.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN

En una empresa para llegar a obtener uno o más productos, pasan por un proceso de producción, que es una técnica en la que se emplea determinadas combinaciones de factores de producción.

“Para la creación de un producto existen varios procedimientos o métodos, el productor hace uso de aquel método que le permita obtener mayor cantidad de producto al mínimo de costo posible. Para ello existen dos procesos de producción”⁷:

- 1) Proceso de producción simple, en la que la empresa puede obtener un solo producto.
- 2) Proceso de producción múltiple, la empresa da origen a varios productos

⁴ Economía de la Producción de Bienes Agrícolas Teoría y Aplicaciones documento cede 1657-7191 (edición electrónica) SEPTIEMBRE DE 2004 PEMAR de la Facultad de Economía – Universidad de Los Andes

⁵ (FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976

⁶ (FERGUSON, Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976

⁷ Vega,

1.6 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

“Una función de producción es una relación (cuadro o ecuación matemática), que indica la cantidad máxima de producto que se pueda obtener con un conjunto de insumo determinado dada la tecnología o el esta del arte existente, en resumen la función de producción es un catálogo de posibilidades de producción”⁸.

De manera general, una función de producción puede representarse como sigue:

$$Q = F(X_1, X_2, \dots, X_n)$$

Dónde:

X_1, X_2, \dots, X_n representan las cantidades de factores productivos por periodo.

Q = La producción por periodo.

Estos factores productivos pueden ser: fijos o variables. Fijos cuando su nivel de uso no puede alterarse en relación con la producción y Variables si se pueden alterar con la producción.

La teoría Microeconómica divide al periodo de tiempo en dos partes: el corto y el largo plazo. Primero se refiere a que la producción se lleva a cabo combinando los insumos variables con el o los insumos fijos, y que estos últimos se mantienen constantes. En cambio el largo plazo la combinación se realiza en cantidades de ambos insumos.

Lo cual significa un horizonte de planeación donde todos estos factores productivos son variables.

1.7 FACTORES DE PRODUCCIÓN

En términos simples un factor de producción es la fuente de recursos escasos que contribuyen al producto y a su valor, mediante un proceso de producción, donde los factores son considerados como servicios, cuya demanda excedería a la oferta si no tuviesen precio.

“Existen muchos factores de producción que por sus características y origen se los agrupa, normalmente en cuatro grandes grupos: Tierra (recursos naturales), capital, trabajo y organización empresarial. Estos cuatro factores son los insumos básicos que

⁸ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976

toda la sociedad, a través de sus empresas, emplea para transformar los insumos en bienes y servicios que desea”⁹.

Normalmente estos cuatro factores de producción intervienen en la producción de bienes y servicios de una manera particular y específica, determinada por la función de producción.

1.7.1 INSUMOS

“De una manera general se define un insumo como cualquier bien o servicio que contribuye a la producción de un producto. Por su forma se clasifican en primarios, secundarios y por el grado de participación en el producto, se clasifican en fijos y variables”¹⁰.

1.7.2 INSUMOS PRIMARIOS

Se dice que los insumos son primarios cuando su forma y sustancia no han sido modificadas de estado original o natural, por ejemplo la tierra, los minerales, la mano de obra, etc. Y a partir de ese estado su transformación será total o parcial “factor de cooperación en la transformación de otros insumos como la mano de obra”¹¹.

1.7.3 INSUMOS SECUNDARIOS

“Son aquellos de que cuando antes de sufrir una transformación para su uso final, previamente fueron transformados en un producto intermedio, ejemplo: la suela es un producto intermedio que sirve para la producción calzados y está producida a partir del cuero obtenido de la ganadería”¹².

1.7.4 FACTOR FIJO

“Definimos como fijo a un insumo cuya cantidad no se puede variar de inmediato aunque las condiciones de mercado indicaran que tal cambio es conveniente”¹³.

⁹ (Sanjinés, Pág.112).

¹⁰ (Sanjinés, Pág.113).

¹¹ (Sanjinés, Pág. 113).

¹² Sanjinés,

¹³ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976

1.7.5 FACTOR VARIABLE

Como su nombre lo indica este tipo de insumo sufre cambios en las cantidades utilizadas tanto en aumento como en disminución. Existe una relación directa entre factor variable y nivel de producción, hasta llegar al límite en que el producto marginal del factor es igual a cero, es decir, que al aumentar el uso del factor, aumenta el nivel de producción llegando a su máximo, que signifique el límite de la etapa II, según la teoría a de la producción a corto plazo. En esta categoría de insumo se encuentra por ejemplo: el trabajo, materias primas y bienes intermedios.

Como una definición clara y sencilla se tiene:

“Un insumo variable es aquel cuya cantidad se puede variar casi al instante en que se desea variar el nivel de la producción”¹⁴.

1.8 FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN COBB-DOUGLAS

Esta es la función de producción más renombrada, que se ha utilizado para representar procesos productivos. Fue usada por primera vez en un estudio empírico que trataba sobre la comparación de la productividad del trabajo y el capital en Estados Unidos. La función de producción original se asumió homogénea de grado 1 en ambos factores, o con rendimientos constantes a escala. La expresión original tiene la siguiente forma:

$$Q=A*L^{\alpha}K^{1-\alpha}$$

Donde α es positivo y menor que 1 y corresponde a la elasticidad del factor trabajo (L). Por su parte la elasticidad del factor capital (K) corresponde al complemento $1-\alpha$, dada la existencia de los rendimientos constantes a escala.

El parámetro A es una constante.

Entre las principales características deseables que posee la función Cobb-Douglas está el de ser homogénea de grado 1, exhibir rendimientos marginales decrecientes para cada factor productivo y su facilidad de estimación.

La forma general de la función Cobb-Douglas puede escribirse como:

$$Q = F\{L, K\} = A * L^{\alpha} K^{\beta}$$

¹⁴ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976

En esta forma puede exhibir diferentes rendimientos a escala:

$$\lambda^n Q = F(\lambda L, \lambda K) = \lambda^{\alpha+\beta} (A * L^\alpha K^\beta)$$

Esto significa que si $\alpha+\beta > 1$, los rendimientos son crecientes, mientras que si $\alpha+\beta < 1$, estos rendimientos son decrecientes; y si $\alpha+\beta = 1$ existen rendimientos constantes a escala. Para estimar esta función se puede utilizar la transformación logarítmica:

$$\text{Log } Q = \text{Log } A + \alpha \text{ Log } L + \beta \text{ Log } K$$

1.9 PRODUCTO TOTAL

“Según la teoría económica, el producto está asociado al resultado neto de una actividad económica. Es la cantidad total de unidades de producción que se obtiene en un periodo de tiempo y que resultan de una combinación determinada de insumos fijos y variables sometidos a un proceso de producción”¹⁵.

“La producción total es la cantidad de bienes que se obtiene con la aplicación de una cantidad específica de insumos, bajo condiciones de Ceteris Paribus”¹⁶.

1.9.1 PRODUCTO MEDIO

“Se refiere al total de la producción dividida por la cantidad de insumos que se emplean en la producción. Es decir que el producto medio es la relación producto insumo para cada nivel de producción y el volumen correspondiente de insumo”¹⁷.

Matemáticamente se puede escribir de la siguiente forma:

$$\text{PMe} = Q/X$$

Dónde:

PMe = Producto Medio

Q = Cantidad de Producto

X = cantidad de insumo

1.9.2 PRODUCTO MARGINAL

“Es el aumento al producto total debido al incremento debido a una unidad adicional de insumo variable en el proceso productivo, manteniéndose constante la cantidad de los insumos fijos”¹⁸.

¹⁵ COSCIA SANTIAGO “ Microeconomía Argentina Kapelusz 1992

¹⁶ Sanjinés,

¹⁷ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 Pág. 136

Matemáticamente el Producto Marginal puede expresarse:

$$PMg = \Delta Q / \Delta X$$

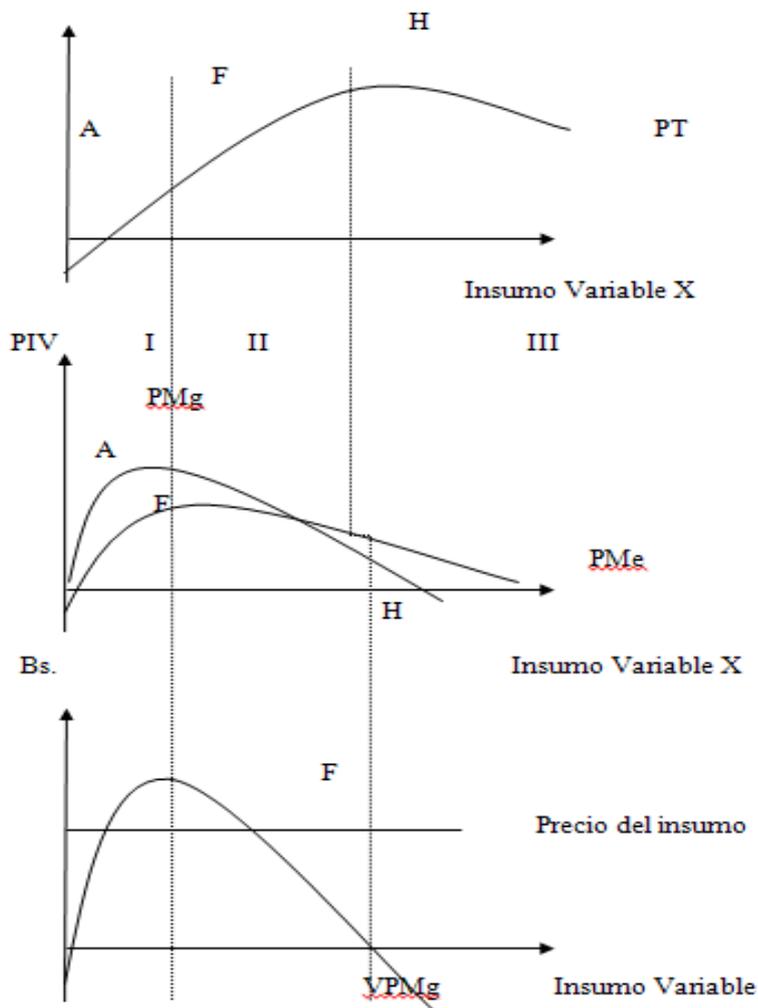
Dónde:

PMg = Producto Marginal

ΔQ = Incremento de Producto

ΔX = Incremento de insumo

**GRAFICO N°2
PRODUCTO TOTAL, MEDIO Y MARGINAL**



1.10 LEY DE RENDIMIENTOS MARGINALES DECRECIENTES

Esta ley fue formulada para explicar la relación entre el empleo de insumos o factores variables y fijos.

Esta relación entre nivel de producción que se alcanza con un nivel de insumo, se explica con la siguiente definición: “Se añaden unidades sucesivas de un insumo a cantidades constantes de otros insumos, finalmente se alcanza un punto en el que declina el aumento del producto por unidad adicional del insumo”¹⁹.

1.11 TEORÍA DEL COSTO ECONÓMICO

“Las condiciones de la producción, insumos y la eficiencia económica del productor, determinan el costo de producción de una empresa”²⁰.

1.11.1 COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son aquellos en que incurre la empresa para producir un determinado bien incluyendo el valor de mercado de aquellos ítem que también se consumen en la producción. Estos gastos son de gran importancia para determinar principalmente el nivel de la producción y ver la eficiencia en la que se estaría trabajando.

Los costos son principalmente determinados por el precio de los recursos o insumos empleados en la producción y por las condiciones físicas en que se opera.

“Por último que da establecer que la teoría microeconómica divide el tiempo en dos periodos que son a corto y a largo plazo, y por tanto se habla de costos de producción a corto plazo como de costos de producción a la largo plazo”²¹.

1.11.2 COSTOS VARIABLES Y COSTOS FIJOS A CORTO PLAZO

“Por corto plazo entendemos un periodo de tiempo que es lo suficientemente largo para permitir los cambios deseados en la producción sin alterar el tamaño de la propiedad, en el corto plazo hay factores fijos y variables”²².

¹⁹ BISHOP C.E. “Introducción al Análisis de Economía Agrícola” Pág.49

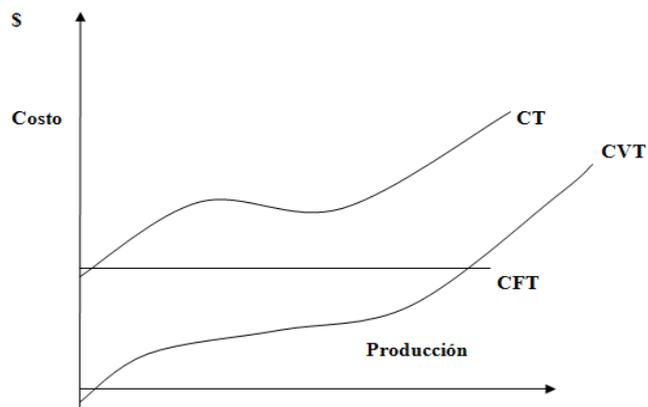
²⁰ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 Pág. 195

²¹ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 Pág. 188

²²FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 Pág. 192).

- **Costo fijo total.-** Son aquellos que se deben efectuar aunque la empresa tenga una producción de cero unidades. Se entiende como la suma de los costos fijos explícitos y costos implícitos a corto plazo en que incurre el productor.
- **Costo variable total.-** Se refiere a añadir insumos variables y se incurrirá en estos costos únicamente si la producción se realiza por la empresa. Es decir es la suma de las cantidades en cada uno de los insumos variables usados en el proceso productivo.
- **Costo total.-** El pago a la utilización de los factores de producción fijos y variables determina los costos fijos y costos variables y sumados ambos, se obtiene el costo total

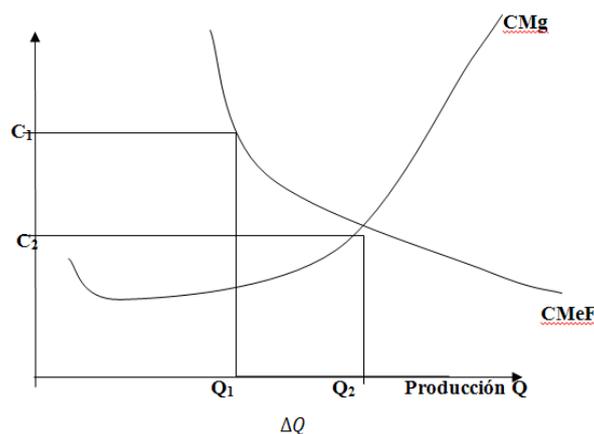
GRÁFICO N°3
CURVAS DE COSTO TOTAL, COSTO VARIABLE TOTAL Y COSTO FIJO TOTAL



1.11.3 CURVAS DE COSTO MEDIO A CORTO PLAZO

A partir de la curva de costo total (CT) se puede determinar los costos medios a corto plazo (CMeC) y del costo marginal a corto plazo (CMgC) como se puede observar en el grafico siguiente.

GRAFICO N°4
COSTOS MEDIOS A CORTO PLAZO



- **El costo medio Fijo.-** es igual al costo fijo total dividido por el número de unidades producidas, la curva de costo medio fijo tiene pendiente negativa en toda su extensión por que a medida que aumenta la producción debe disminuir la razón del costo al número de unidades producidas y su curva tiene la forma de una hipérbola rectangular.
- **El costo medio variable.-** Es igual al costo variable total dividido por el número de unidades producidas.
- **Costo medio total.-** Es igual al costo total dividido por el número de unidades producidas de manera que el Costo Medio Total es la suma del Costo Medio Fijo y el Costo Medio Variable.
- **Costo marginal.-** Es aquel costo que se incrementa al costo total debido a la última unidad producida.

2.11.4 COSTO A LARGO PLAZO Y LAS CURVAS DE COSTO MEDIO

- **Costo a largo plazo.-** “El costo a largo plazo es considerado como aquel periodo que es lo suficientemente largo como para cambiar la producción, ya sea aumentando el tamaño de la propiedad o llevando a cabo una utilización más o menos intensiva de la planta existente. En este periodo todos los factores son variables”²³.
- **Curvas de costo medio a largo plazo.-** “Indica el coste unitario mínimo de cada nivel de producción; la curva de coste marginal a largo plazo indica la cantidad mínima en que se incrementa el coste cuando se expande la producción, y la cantidad máxima que puede ahorrarse cuando disminuye la producción”²⁴.

1.12 CONCEPTO DE EFICIENCIA

Centro del campo de la economía se debe entender con la mayor claridad, los conceptos que se manejan, es por eso que para poder comprender lo que es la eficiencia tenemos la siguiente definición:

“Cualidad de la actividad empresarial que consiste en la minimización del empleo de medios para lograr el cumplimiento de un objetivo. La eficiencia es la actividad económica en el estricto sentido de la palabra. Los conceptos de eficiencia y eficacia se

²³ BISHOP C.E. “Introducción al Análisis de Economía Agrícola “, Pág.80-81).

²⁴ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 ,Pág. 208

complementan en la descripción de la actividad administrativa, ya que en el primero se refiere al cumplimiento de la meta u objetivo propuesto y el segundo a la manera de llegar al mismo”²⁵.

Según el Diccionario de la Lengua de la Real Academia, eficiencia es “la virtud y facultad para lograr un efecto determinado o bien, la acción con que se logra ese efecto”.

Para la Teoría Económica, el concepto es más restrictivo y relaciona el producto obtenido con los factores utilizados para su obtención. Considera que “un proceso de producción es eficiente si se obtiene el máximo output para unos inputs dados”

1.13 EFICIENCIA ECONÓMICA

Para comprender este concepto, se recurre al diccionario de economía para tener claro desde un principio lo que es la eficiencia económica:

“En el uso de los recursos, la eficiencia económica exige que cualquier producción determinada se produzca al **COSTO** mínimo, lo cual significa que se eviten tanto los sobrantes como la ineficiencia tecnológica y que se utilicen **PRECIOS** de los insumos apropiados para encontrar el proceso de producción que minimice los costos”²⁶.

“La eficiencia económica consiste en la asignación óptima de los recursos, cuando se ha alcanzado el óptimo ya no existe una forma para reorganizar la producción de manera que se incremente el beneficio de la empresa”²⁷.

1.13.1 MÉTODOS PARA MEDIR LA EFICIENCIA DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS

1.13.1.1 EFICIENCIA TÉCNICA

La eficiencia técnica o productiva se refiere a la productividad de una serie dada de inputs en una explotación o en un animal. Supone utilizar correctamente los factores de producción; es decir, dados unos determinados recursos obtener con ellos la máxima producción posible.

²⁵ BANNOCK GRAM “Diccionario de Economía” Mexico Trillas 1997, Pág.152.

²⁶ BANNOCK, GRAM “Diccionario de Economía” Mexico Trillas 1997, Pág.152.

²⁷ HENDERSON, J. M. y R. E. QUANDT, “Teoría microeconómica”, 3ª ed.revisada y puesta al día, trad, por J. R. Lasuén (Barcelona, Ariel, 1985), Pág. 296).

Según la teoría de la producción un proceso es ineficiente si existe otra combinación de factores que permita obtener el mismo nivel de producción con un menor consumo de factores, o más producto con el mismo nivel de factores.

1.13.1.2 EFICIENCIA ASIGNATIVA

Relaciona el producto obtenido por unidad de costes de los recursos utilizados. Se refiere a la distribución de los recursos entre las actividades productivas o las empresas. Cuando ya no se puede aumentar el beneficio monetario o social mediante la traslación de recursos de una actividad a otra, o entre distintas empresas se dice que se ha alcanzado la eficiencia en la asignación que incorpora la idea de óptimo de Pareto u *optimo optimorum*, que indica que se alcanza cuando no es posible mejorar el bienestar de un agente sin empeorar el bienestar de otro.

Se dice que una empresa es eficiente en la asignación de recursos cuando los combina de una forma óptima; es decir, cuando se iguala su coste e ingreso marginal.

1.13.1.2 EFICIENCIA DE ESCALA

Consiste en lograr un tamaño óptimo para la explotación. En Teoría Económica ese tamaño coincide con aquel volumen de producción para el que el coste medio a largo plazo es mínimo. En la economía de la producción escalar, tomamos en cuenta que todos los factores son variables y además que todos se incrementan en la misma proporción; aunque todos los factores aumenten en la misma proporción, nos interesa conocer si el producto aumenta en la misma proporción o en proporción mayor o menor.

La eficiencia de escala consiste en lograr un tamaño óptimo para la explotación. En Teoría Económica ese tamaño coincide con aquel volumen de producción para el que el coste medio es mínimo.

El método más tradicional de conocer si una empresa es o no eficiente, es mediante la comparación de sus rendimientos o productividades con otras empresas de tecnología semejante, entendiendo la productividad como el índice que relaciona la cantidad de output (o producto) obtenido con la cantidad de input (o recurso) empleado para ello Su cálculo resulta bastante sencillo en el caso de que sólo se tuviera un output y un input o al menos si todos estuviesen claramente definidos y estimados

Por otro lado, conocer el grado de eficiencia de una empresa debería suponer el conocimiento de su productividad óptima, es decir, cuanto es el máximo posible a

producir con la misma tecnología y bajo las mismas condiciones. Obviamente esta es una situación hipotética difícil de medir con precisión.

Los métodos utilizados para medir la eficiencia utilizados son; los índices de productividad global de los factores, método paramétrico de la frontera estocástica y las economías de escala ²⁸

1.13.2 PRODUCTIVIDAD GLOBAL DE LOS FACTORES.

La *productividad* de una empresa, considerada como la transformación de un insumo en producto, se mide con el índice que relaciona la cantidad de producto o output producido con una determinada cantidad de insumo o input empleado. Es decir:

$$Productividad = \frac{output}{input}$$

Cuando en el proceso de producción están implicados un sólo output y un solo input, esta misma fórmula también podría utilizarse para comparar productividades entre empresas como forma de medida de sus eficiencias relativas o medir el cambio experimentado en una de ellas entre periodos sucesivos.

Sin embargo, cuando hay implicados más de un input o más de un output, como sucede en la mayoría de los procesos productivos, con distintos precios para cada uno de ellos, es necesario desarrollar un nuevo concepto, la *Productividad global de los factores* (*Total Factor Productivity o TFP*) como indicador de la productividad considerando todos los factores (inputs y outputs)

Esto es: (t = total de productos; m = total de insumos)

$$Productividad\ total\ de\ los\ factores\ (TFP) = \frac{\sum_{r=1}^t output}{\sum_{i=1}^m input}$$

Sin duda, esta formulación también podría utilizarse a efectos de comparación entre empresas. Pero, comparar productividades por esta vía con el objeto de medir la eficiencia, cuando se tienen varias empresas y un gran número de outputs e inputs con distinto peso y precios en cada una de ellas, se requiere realizar un tratamiento separado para inputs y outputs. Se deben agregar todos los outputs e inputs siguiendo una misma metodología para todas las empresas y que considere las diferencias de precios y cantidades existentes en todas y cada una de ellas. Dicha agregación ponderada a cantidades y precios dará los llamados *índices de outputs e inputs*. Una vez agregados

²⁸ www. Eficiencia /org.bo “Temas Avanzados de la Teoría de la Producción “

outputs e inputs de este modo, la comparación de productividades se realiza mediante la estimación de un *índice de productividad global*, calculado simplemente como el cociente entre el índice de output y el índice de input estimados.

Conceptualmente estos índices se definen como “números reales que pueden utilizarse para realizar comparaciones a través del tiempo, del espacio o ambos.

Permiten medir los cambios que se producen en los factores utilizados, teniendo en cuenta sus precios y cantidades, en distintos periodos de tiempo, así como medir las diferencias de productividad existentes entre empresas, industrias, regiones o países.

1.13.3 LOS INDICES DE PRODUCTIVIDAD TOTAL DE LOS FACTORES (TFP) PARA LA MEDIDA DE EFICIENCIA.

Puesto que el método de Índice de Productividad Total de los Factores (TFPI) permite comparar las productividades de un grupo de empresas estimando índices relativos, una vez conocidos sus respectivos Índices de Productividad Total de los Factores (TFPI), puede utilizarse como método de medida de eficiencia relativa, a partir de la empresa con el valor más alto en su TFPI.

Esta empresa, podrá ser considerada la más eficiente u óptima en términos relativos y, será la que servirá de referencia para estimar el grado de eficiencia del resto de las empresas, aquellas con un índice menor. Dicha eficiencia se podrá estimar a partir del cociente entre el TFPI obtenido para cada empresa y el TFPI de la empresa considerada óptima. Esto es: $EFICIENCIA = TFPI_j / TFPI_{optima}^{29}$

1.13.4 PROCEDIMIENTO DE ESTIMACIÓN DE LOS MODELOS PARAMÉTRICOS

En la práctica las funciones de producción, no pueden ser observadas directamente sino que deben ser estimadas mediante una muestra de la población. La estimación paramétrica especifica la tecnología mediante una forma funcional conocida y según se formule el modelo la naturaleza de la perturbación aleatoria, la frontera, tendrá un carácter determinístico o estocástico. Si la perturbación aleatoria del modelo incorporara únicamente las desviaciones de la ineficiencia, se estarían dejando de lado los posibles shocks exógenos no controlables por la empresa o los posibles errores de medida introducidos en los datos. Tendremos en este caso la estimación de una frontera

²⁹ Medidas de eficiencia en la producción de leche Universidad de Córdoba

la producción como Tierra, el trabajo (mano de obra), directo e indirecto, el capital fijo y otros.³⁰

1.13.6 MEDIDA DE EFICIENCIA

Para el cálculo de la eficiencia una vez estimada la frontera, se suelen emplear dos índices. Uno de ellos es el índice de Timmer (1971) que relaciona lo producido realmente por cada empresa con el potencialmente obtenible en la frontera. Así para cada empresa se tiene:

$$\text{Eficiencia (Timmer)} = Y_j \text{ observada} / Y_j \text{ frontera}$$

Esta medida indica la cantidad de producto de la empresa “j” en relación a la cantidad que podría producir si fuera completamente eficiente usando la misma cantidad de insumos o recursos.

El segundo índice es el planteado por Kopp (1981) en el que se relaciona el consumo de recursos o insumos real de cada empresa con el uso de éstos en la frontera para un nivel de producción dado e igual proporción de utilización de recursos. Esto es:

$$u \text{ (Kopp)} = X_j \text{ observada} / X_j \text{ frontera}$$

Si la función de producción respecto a cada una de las variables analizadas separadamente presenta rendimientos constantes a escala, ambas medidas de eficiencia serán idénticas.³¹

1.14 ECONOMÍAS Y DESECONOMIAS DE ESCALA

1.14.1 ECONOMÍAS DE ESCALA

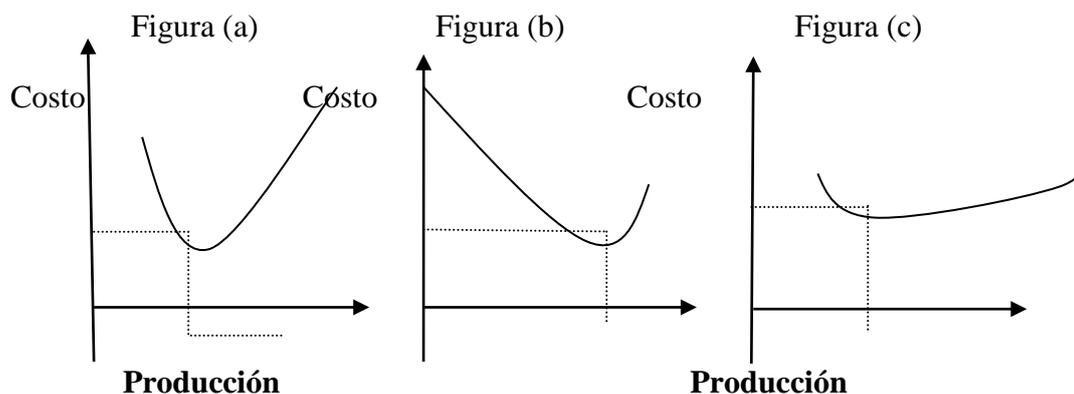
“Se producen economías de escala cuando al ajustar óptimamente todos los insumos, se puede reducir el costo medio de producción, aumentando el tamaño de la planta. Adam Smith expuso una de las principales razones de este fenómeno: la especialización y división del trabajo. Cuando el número de trabajadores aumenta pero los otros indicadores permanecen fijos, las oportunidades de especialización y división del trabajo se agotan. Pero cuando aumenta al mismo tiempo el número de trabajadores y

³⁰ Cuantificación y Análisis de la Eficiencia Técnica en el Sector Bancario (El Enfoque de la Frontera Estocástica Universidad Mayor de San Andrés

³¹ Medidas de eficiencia en la producción de leche Universidad de Córdoba

equipo, se puede obtener ganancias sustanciales por la división del trabajo y especialización de los trabajadores en una ocupación u otra”³².

Observando el siguiente grafico podemos observar que estas fuerzas originan la porción de pendiente negativa en la curva de costo medio a largo plazo.



La Figura (a) representa el caso de empresas en que las economías de escala son escasas las des economías pueden aparecer muy pronto, haciendo que CMELP empiece a ascender a un nivel de producción relativamente pequeño.

La Figura (b) representa el caso de empresas tipificadas como monopolios naturales en que las economías de escala son sumamente importantes. Aun después en que la eficiencia en la administración empieza a bajar, las economías tecnológicas de escala pueden superar tales des economías en un gran intervalo de la producción. Por ello es posible que la curva CMELP no empiece a ascender si no cuando se alcance un volumen de producción muy grande.

La Figura (c) el caso de las empresas, que empiezan a obtener todas las economías de escala a un nivel de producción muy pequeño, y que las des economías solo aparezcan cuando ese nivel de producción es muy grande. En este caso la CMELP tendrá una gran sección horizontal

³² FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976 , Pág.215

1.14.2 DES ECONOMÍAS DE ESCALA

“Al ampliarse las actividades de una empresa; producción, finanzas, ventas, etc. La gerencia se vuelve eficiente para manejar dichas actividades, la gerencia de alto nivel delega parte de su autoridad a empleados de menor jerarquía, tiende a perderse el contacto con las operaciones diarias, entonces se producen las des economías de escala, esto es lo que origina la porción ascendente de la curva de costo medio a largo plazo”³³.

1.15 HERRAMIENTAS ECONOMETRICAS

La econometría consiste en la aplicación de la estadística matemática a la información económica para dar un soporte empírico a los modelos construidos por la economía matemática y obtener resultados numéricos¹⁰. La econometría sirve para dar una base sustentable a la teoría económica, mediante el uso de la estadística, aplicado a los modelos económicos

Adicionalmente la econometría puede estar definida como el análisis cuantitativo de fenómenos económicos reales, basados en el desarrollo simultaneo de la teoría y la observación, relacionados mediante métodos apropiados de inferencia.³⁴

1.15.1 REGRESIÓN

El análisis de regresión trata del estudio de la dependencia entre una variable dependiente y una o más variables independientes, las variables explicativas, con el objetivo de estimar y /o predecir la media o valor promedio poblacional de la primera en términos de los valores conocidos o fijos, en muestras repetidas de las últimas”³⁵

. La regresión busca estimar en qué medida se modifica la media de la población dependiente en función a cambios en variables independientes con valores conocidos y obtenidos

³³ FERGUSON Y GOUL CE “Teoría Microeconómica” Fondo de Cultura Económica de Bogotá -1976, Pág.178

³⁴ P.A: Samuelson ,T.C. Koopmans y J. R. N. Stone “report of the evaluative committee for Econometrica “Econometrica ,Vol. 22,Abril de 1954, Pp 141-146

³⁵ Damodar Gujarati. “Econometría”. México. Mc Graw Hill. 2003 Pag. 16

1.15.2 REGRESIÓN MÚLTIPLE

Es posible utilizar más de una variable independiente para estimar la variable dependiente y, de esta manera, intentar aumentar la precisión de la estimación.

Este proceso se conoce como regresión múltiple. Este proceso está basado en las mismas suposiciones y procedimientos que se utilizan para la regresión simple. La principal ventaja de la regresión múltiple es que permite utilizar más información disponible para estimar la variable dependiente.

En alguna ocasión, la correlación entre dos variables puede resultar insuficiente para determinar una ecuación de estimación confiable. Sin embargo, si se agregan más variables independientes, es posible determinar una ecuación de estimación que describa la relación con mayor precisión. Además, en la regresión múltiple se puede observar cada una de las variables independientes y probar si contribuyen significativamente a la forma en que la regresión describe los datos.³⁶

³⁶ Damodar N Gujarati “Econometría”, Cuarta Edición. Mexico. Mc Graw Hill. 2003.