

Maestría en Ciencias Económicas.

Universidad Autónoma Metropolitana.

Título:

“Tecnología y Comercio Internacional.”

Ensayo presentado en opción al grado de Maestra en Ciencias Económicas

Autora:

Rosa Isela Martínez Bernal.

Tutor:

Dr. Ramón Tirado Jiménez.

México D.F, Enero del 2002

Tecnología y Comercio Internacional.

Introducción.

Este ensayo tiene como propósito examinar cómo se concibe la tecnología y de qué manera influye en los patrones de comercio internacional, según el punto de vista de las teorías de las proporciones de factores, (Heckscher-Ohlin), del ciclo del producto (Vernon) y del aprovechamiento de economías de escala debida entre otros por Krugman.

La elección de éstas corrientes se debe a que, dada la relevancia de sus aportes son consideradas como las más representativas dentro del campo de estudio, además porque sus contribuciones a la teoría económica, forman parte del debate contemporáneo y son la base para el desarrollo de nuevas propuestas.

La estructura del trabajo es la siguiente: en el primer apartado se presenta una revisión formal del modelo de las proporciones de factores, considerando los supuestos y postulados que dan fundamento al modelo. Posteriormente en el segundo, se describe el modelo de ciclo de producto con base en la especificación de cada fase que lo compone. El tercer apartado tiene como objeto presentar el planteamiento de las economías de escala como una causa del intercambio mediante los aportes de Krugman.

En el último apartado, se lleva acabo el análisis pertinente a dar respuesta a la interrogante que sirve de eje a esta investigación, el análisis se centra en observar las diferencias o similitudes de cada propuesta respecto a la relación tecnología y el comercio; así como el planteamiento de algunas líneas de investigación y de algunas preguntas que permitan

ampliar el estudio de dicha relación y que en su momento las considere para la realización de nuevas investigaciones.

1.- Teoría de la Proporción de los Factores.

El modelo Heckscher-Ohlin es la propuesta convencional, mediante la cual se explican las causas del comercio internacional. La idea básica del modelo descansa en dos premisas:

- a) Los bienes difieren en sus requerimientos de factores y
- b) Los países difieren en sus dotaciones de factores.

Con base en ellas y desde la perspectiva teórica¹, la forma como se concibió el patrón de comercio durante el periodo de la post-guerra fue "Un país tiene una ventaja comparativa en aquellos bienes que utilizan sus factores abundantes de manera intensiva". En este contexto, el objetivo de este apartado es describir el modelo Herckserher-Ohlin.

1.1.- Supuestos del modelo:

1. Existen dos países, A representa el país doméstico y A* representa el país externo; cada país está dotado con dos factores de producción Trabajo (L) y Capital (K) y se producen dos bienes X y Y.
2. Las condiciones de producción son las mismas para los dos países, esto implica que ambos utilicen la misma tecnología para producir los bienes.

$$Y_{AX} = f_{Ax} (K, L)$$

¹ Cabe mencionar que las contribuciones hechas a la teoría del comercio internacional, se pueden separar en dos vertientes: el enfoque positivo que analiza las cuestiones referentes a los efectos exógenos o cambios en la política sobre la composición del nivel de producto, precios relativos, flujos del comercio, etc. En contraste, las cuestiones que conciernen al enfoque normativo tienen que ver con los efectos sobre el nivel del ingreso real agregado y el tratar de clasificar los instrumentos de política. Véase Jones Ronald and Neary Peter "The Positive Theory of International Trade" en Jones R And Kenen P Handbook of International Economics. Vol.1 pág.3-4

$$Y_{A*Y} = f_{A*Y}(K, L)$$

La función de producción muestra la relación técnica entre el nivel de producto y los factores productivos. La pendiente de la función de producción respecto a alguno de sus argumentos representa el producto marginal de los factores, (PM_g) el cual se define como el cambio en el volumen de producción resultante de un cambio pequeño en el uso de uno de los factores, manteniéndose constantes los restantes.

La función de producción cumple con dos condiciones: La primera es que los productos marginales sean positivos y la segunda que la pendiente de las curvas de los productos marginales sea negativa. Matemáticamente ambas condiciones están dadas por la primera y segunda derivadas parciales de la función de producción con respecto a cada factor. Para el caso del país doméstico ambas condiciones² quedan expresadas de la siguiente manera:

$$PM_g L = \frac{\partial f_{AX}}{\partial L} > 0 \quad y \quad \frac{\partial^2 f_{AX}}{\partial L^2} < 0$$

$$PM_g K = \frac{\partial f_{AX}}{\partial K} > 0 \quad y \quad \frac{\partial^2 f_{AX}}{\partial K^2} < 0$$

3. Cada bien es producido bajo rendimientos constantes a escala, lo que significa que un cambio proporcional en los insumos genera que la producción cambie en la misma proporción que el aumento en los insumos.

Matemáticamente, los rendimientos constantes a escala se representan de la siguiente manera. Partiendo de un nivel inicial de producción:

$$Y_0 = f(L, K) \quad (1)$$

² Nota las mismas condiciones se cumplen para el país externo.

Al incrementar todos los factores en la misma proporción por un factor λ , en la ecuación 1, obtendremos un nivel de producto superior representado en la siguiente ecuación.

$$Y^* = f(\lambda L, \lambda K) \quad \forall \lambda > 0 \quad (2)$$

Si λ es un factor común, de la ecuación (2) se puede dejar fuera de los paréntesis, entonces el nuevo nivel de producto se puede expresar como función de λ (elevado a cualquier potencia) y del nivel inicial de producción:

$$Y^* = \lambda^\nu Y_0 \quad (3)$$

Lo cual se puede representar como:

$$f(\lambda L, \lambda K) = \lambda^\nu f(L, K) \quad \forall \lambda > 0 \quad (4)$$

La ecuación (4) define una función de producción homogénea de grado uno.³

4. Intensidad de factores: Este supuesto significa que a los mismos precios de los factores, un bien puede utilizar intensivamente más unidades de trabajo por capital que el otro bien y viceversa. La importancia de este supuesto radica en que permite determinar la proporción en la cual se utilizan los factores productivos dentro del proceso de producción además para la validez lógica del modelo, se requiere que un bien sea más intensivo en uno de los factores con relación al otro bien por ello se supone que A es intensivo en L y A* es intensivo en K.

³ Una función homogénea es una función tal que si cada uno de los argumentos se multiplica por un λ , entonces este factor λ puede ser extraído como factor común. La potencia ν de λ se denomina grado de homogeneidad de la función y es una medida de los rendimientos a escala. Si $\nu = 1$ hay rendimientos constantes a escala. Véase Koutsoyiannis Microeconomía moderna pág.88-89

5. Bajo el contexto de economía abierta; ningún país se especializa completamente en la producción de un solo bien.
6. Dado los supuestos (4) y (5), los requerimientos para producir ambos bienes están dados por:

$$\frac{a_{LX}}{a_{KX}} > \frac{a_{LY}}{a_{KY}} \quad (4)$$

$$\frac{a_{LY}}{a_{KY}} > \frac{a_{LX}}{a_{KX}} \quad (5)$$

Las expresiones 4 y 5 nos describen los requerimientos para la producción de los bienes para el país domésticos y externo respectivamente, donde:

a_{LX} representa la cantidad de trabajo que se requiere para producir una unidad del bien X.

a_{KX} representa la cantidad de capital que se requiere para producir una unidad del bien X.

a_{LY} representa la cantidad de trabajo que se requiere para producir una unidad del bien Y

a_{KY} representa la cantidad de capital que se requiere para producir una unidad del bien Y

7. Las condiciones del mercado se establecen con base en el esquema de competencia perfecta, es decir; los agentes son tomadores de precios, no hay rigideces en los mercados.
8. Los factores son perfectamente móviles dentro de cada país, pero inmóviles entre países. La movilidad interna de los factores asegura que se obtenga la misma tasa de salarios y de rendimiento del capital en cada sector dentro del país, mientras que la

inmovilidad externa excluye la posibilidad de eliminar las diferencias internacionales en los ingresos de los factores por medio de la migración de éstos.

9. Los gustos son similares (pero no necesariamente idénticos) para ambos países. Si ambos países tienen los mismos niveles de ingreso y enfrentan los mismos precios, entonces ambas naciones consumen aproximadamente la misma canasta de bienes (mismo mapa de indiferencia social).
10. El comercio mundial queda libre de cualquier barrera, es decir; no hay aranceles, ni cuotas y tampoco control de cambio.
11. No existen costos de transporte. La implicación de los supuestos 9 y 10 hace que el comercio de bienes iguale los precios entre las naciones, de tal manera que los precios relativos de los bienes prevalecerán en ambos países.

1.2.-Funcionamiento del modelo:

La esencia del Modelo Heckscher-Ohlin, está dada por cuatro teoremas: Teorema de Rybczynski, El teorema de Stoper-Samuelson, El teorema de la igualación de los precios de los factores y El teorema de Heckscher-Ohlin.

El análisis parte de la determinación de las posibilidades de producción de las economías, para ello, se supone que la economía no puede utilizar más de ningún factor de lo que tiene disponible, es decir, la dotación de factores debe ser menor o igual al total de estos en cada país:

$$a_{LX}Q_X + a_{LY}Q_Y \leq L \quad (6)$$

$$a_{KX}Q_X + a_{KY}Q_Y \leq K \quad (7)$$

Despejando de (6 y 7) Q_Y :

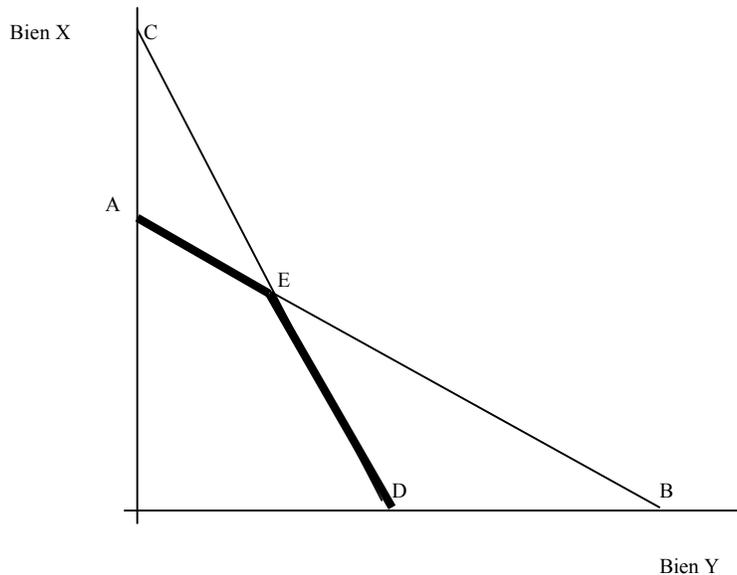
$$Q_Y \leq \frac{L}{a_{LY}} - (a_{LX} / a_{LY})Q_X \quad (8)$$

$$Q_Y \leq \frac{K}{a_{KY}} - (a_{KX} / a_{KY})Q_X \quad (9)$$

Las desigualdades (8) y (9) describen la frontera de posibilidades de producción, la cual muestra los niveles de producción de cada bien que la economía puede producir dada la utilización plena de sus factores.

Puesto que la producción del bien X es más intensiva en trabajo, la restricción de este factor se representa con una línea más inclinada que la del capital (véase gráfica 1). En este sentido, si la economía tuviera una cantidad ilimitada de capital, estaría en capacidad de producir a lo largo de la línea de restricción del trabajo, (AB) y si la economía tuviera una cantidad ilimitada de trabajo, estaría en capacidad de producir a lo largo de la línea de restricción del capital (CD). Pero dado que las cantidades de trabajo y capital son limitadas se tiene que ambas restricciones se encuentran entrelazadas y la frontera de posibilidades de producción es una curva que se forma donde ambas restricciones se intercalan (la línea gruesa quebrada AED) en este sentido tenemos que la economía no puede producir mas allá de esta línea pues existiría una escasez de los factores, mientras que a lo largo de AE y ED, tanto capital como trabajo se encuentra sin utilizar, el único punto en el cual ambos factores están plenamente utilizados es el punto E.

Gráfica (1) *Derivación de la Frontera de Posibilidades de Producción.*



Para examinar el teorema de Rybcznski, suponemos un aumento en la oferta del factor trabajo (esto hace que la restricción del trabajo se desplace hacia la derecha) este desplazamiento es una expansión sesgada de las posibilidades de producción; es decir la expansión es mas grande cuanto mayor es la relación entre los dos bienes.

Este efecto permite entender cómo las diferencias en los recursos dan origen al comercio internacional puesto que un incremento en la oferta de trabajo expande las posibilidades de producción de forma desproporcionada en la dirección de la producción del bien X, mientras que un incremento en la oferta del capital la expande de forma desproporcionada en la dirección de la producción de bien Y.

De forma general, el teorema expone que "si los precios de los bienes están fijados, un incremento en la dotación de un factor, causará un aumento proporcional en la producción

de ese bien el cual usa el factor relativamente intensivo y un declive absoluto en la producción del otro bien"⁴.

El teorema de Heckscher-Ohlin, (H-O en adelante) postula que "un país tenderá a exportar y producirá el bien que utiliza intensivamente el factor con el que está relativamente bien dotado"⁵.

Para arribar a esta conclusión, Heckscher y Ohlin parten de considerar cuáles son las causas que dan pauta a que dos países comercien; la respuesta a esta interrogante se da con base en dos elementos: la diferencia entre las razones de precios antes de comercio y que la relación de precios dependa de la frontera de posibilidades de producción (FPP en adelante) y de los mapas de indiferencia social (gustos) de los países comerciantes.

Puesto que la FPP depende a su vez de la tecnología (función de producción) y de las dotaciones de factores, los determinantes de la estructura de comercio quedan determinados por las diferencias entre la dotación de factores, la tecnología y los gustos.

La teoría de H-O supone que la tecnología y los gustos son similares entre países en estas condiciones, se atribuye la ventaja comparativa a las diferencias en las dotaciones de factores.

Al considerar que el país doméstico posee mayor dotación de fuerza de trabajo y el país externo posee mayor dotación de capital, las fronteras de posibilidades de producción para cada bien estarán determinadas de acuerdo a la intensidad de éstos.

⁴ Véase Jones Ronald and Neary Peter "The Positive Theory of International Trade" en Jones R And Kenen P Handbook of International Economics. Vol.1 pág.15

⁵ Idem pág. 15

El teorema de la igualación de los precios de los factores afirma que en forma global y bajo ciertas condiciones, el libre comercio conduce a la igualación de las retribuciones reales de los factores entre países, mientras que de forma local, el teorema afirma que si el precio de los bienes es constante, un cambio pequeño en la dotación de ese país no afecta el precio de este factor".⁶

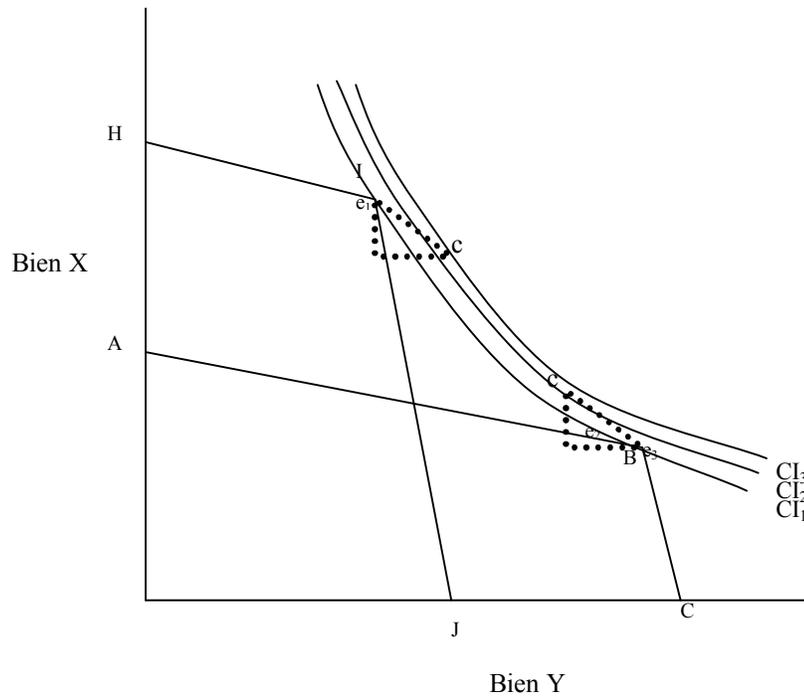
El modelo H-O describe el intercambio indirecto de factores entre países, mediante la exportación de bienes intensivos en trabajo a cambio de bienes intensivos en capital, es decir el país abundante en trabajo indirectamente exporta una cantidad neta de trabajo a cambio de una cantidad neta de capital, en tanto que el país abundante en capital hace lo contrario. Este cambio indirecto de factores trae un aumento en la tasa real de salarios en el país abundante en trabajo y la disminuye en el otro país; a la vez que disminuye la tasa real de renta en el país abundante en trabajo y la aumenta en el país abundante en capital, de esta manera el modelo implica que en realidad hay migración de factores entre países no de forma directa sino indirectamente a través de las exportaciones e importaciones de bienes.

El Teorema de Stolper-Samuelson postula que "un incremento en el precio relativo de un bien incrementa, en términos de ambos bienes, la retribución real de aquel factor utilizado intensivamente en la producción del bien y disminuye, en términos de ambos bienes, la retribución real del otro factor".⁷

Stoper y Samuelson mostraron que los cambios en los precios relativos producen importantes efectos en la distribución de la renta, dado que el comercio internacional conduce a una convergencia de los precios relativos.

⁶ Idem. Pág. 15

Gráfica (2) *Equilibrio del Intercambio*



La gráfica (2) nos muestra las condiciones en las cuales ambos países deciden comerciar, donde ABC es la FPP para el país doméstico y HIJ la FPP para el país externo.

Partiendo de una situación de autarquía, en donde el país A está en equilibrio en e_1 donde la frontera de producción toca la Curva de indiferencia social 1 (CI_1), mientras A^* produce y consume en e_2 que también toca CI_1 . En autarquía, el precio relativo para ambos países está dado por la pendiente de CI_1 donde el precio relativo del bien Y (bien intensivo en capital) es menor para A^* (país abundante en capital) porque la curva CI_1 , es menos inclinada en e_1 que e_2 . Por lo tanto cada país tendrá una ventaja comparativa en el bien que produce.

⁷ Idem pág 15

Cuando los países deciden intercambiar, en principio el precio relativo del bien Y aumentará para el país exterior y disminuirá el precio relativo de X para el país doméstico. Esta situación se mantendrá hasta que el precio sea el mismo en los dos países. Con el intercambio el país doméstico mantiene su nivel de producto en e_2 pero desplaza su consumo hacia la CI_3 en cambio, el país externo desplaza su nivel de producto a e_3 y su nivel de consumo estará dado en CI_2 . En resumen con libre comercio ambos países obtienen una ganancia del intercambio y cada país exportará el producto en el cual es más intensivo el uso de su factor abundante.

Después de la propagación de la propuesta convencional, ésta fue objeto de múltiples críticas dada la evidencia empírica que contrastaba con lo que predecía el modelo, poniendo en entredicho si la teoría de las proporciones tiene relevancia para reflexionar sobre el comercio internacional y dando pauta a la creación de otras alternativas para la explicación de las causas del intercambio. Esto último es estudiado en los siguientes apartados.

2.- El Ciclo del Producto.

Vernon⁸ en su artículo de 1966, se ocupa del papel cronológico de la innovación, de los efectos de las economías de escala y la influencia de la incertidumbre sobre los patrones de comercio internacional.

Dentro de este marco, el autor recupera la teoría del ciclo del producto la cual sugiere que los productos pasan por tres etapas; con ello explica la velocidad de la propagación de la

⁸ Véase R. Vernon "La Inversión Internacional y el Comercio Internacional en el Ciclo del Producto" en Rosenberg N "Economía del Cambio Tecnológico" Ed. FCE. No.31. 1979.

innovación sobre la base de los cambios en los requerimientos de insumos durante el ciclo y también sobre las dotaciones de factores de los países.

2.1.-Localización de productos nuevos

En la primera etapa del producto, se consideran los siguientes supuestos:

1. Todas las empresas, de los países avanzados y menos avanzados tienen acceso al conocimiento científico y de su capacidad para comprender los principios científicos.
2. El acceso igual a los principios no significa igual probabilidad de aplicación de éstos en la generación de productos nuevos, en consecuencia existe una gran brecha entre el conocimiento de un principio científico y la incorporación del principio en un producto vendible en el mercado.

Al considerar que todos los empresarios, donde quiera que se encuentren, son igualmente conscientes de todas las oportunidades empresariales e igualmente sensibles ante ellas, resultaría aplicable la visión clásica del papel dominante de los precios en la asignación de recursos. Sin embargo, Para Vernon, “existen razones para entender que la conciencia del empresario y su sensibilidad ante la oportunidad son función de la facilidad de la comunicación y además la facilidad de comunicación es función de la proximidad geográfica”⁹. Como resultado de lo anterior, se abandona la noción de que el conocimiento es un bien universal gratuito y se introduce éste como variable independiente en la decisión de comerciar o invertir. Por consiguiente, la búsqueda de conocimientos se vuelve parte inseparable del proceso de toma de decisiones.

⁹ Idém. Pág. 410

Dentro de ésta etapa, se debe tomar en cuenta algunos aspectos sobre el mercado tales como:

- El mercado ofrece ciertas clases únicas de oportunidades para quienes se encuentren en posibilidad de advertirlas, el país avanzado se compone de consumidores de ingreso medio mas alto; esto establece la oportunidad de ofrecer un producto nuevo que responda a las necesidades de este grupo.
- El mercado se caracteriza por altos costos unitarios de la mano de obra y una oferta relativamente libre de capital en comparación con los demás mercados; esto provoca que se condicione la demanda de bienes de consumo y de productos industriales. Por ejemplo para ambos bienes los altos costos contribuyeron a la invención de nuevos productos y de procesos.

Si los empresarios locales conocen primero las oportunidades de satisfacer necesidades nuevas se puede generar una clase de ventaja monopólica que sea lo suficientemente fuerte para justificar la inversión inicial que suele implicar la conversión de una idea abstracta en un producto vendible en el mercado.

Se destaca el hecho de que la innovación se da en ciertas clases de productos asociados con ingresos altos y los que sustituyen mano de obra por capital; y no generaliza el proceso de innovación industrial.

Dentro de la primera etapa, los productores se enfrentan a varias condiciones críticas aunque transitorias, por una parte el producto mismo puede ser muy singular por algún tiempo, sus insumos, su procesamiento y sus especificaciones finales pueden abarcar un

amplio cambio, por consiguiente el carácter no estandarizado del diseño en esta etapa lleva consigo varias implicaciones de localización:

- a) Los productores se interesan particularmente en esta etapa por el grado de libertad que poseen para cambiar sus insumos.
- b) La elasticidad-precio de la demanda es comparativamente baja, esto por el alto grado de diferenciación del producto o de la existencia de monopolio durante esta fase.
- c) Se debe dar una comunicación rápida y eficaz del productor hacia los clientes, proveedores y aun con los competidores

2.2.- El Producto en maduración:

A medida en que se expande la demanda de un producto suele ocurrir cierto grado de estandarización, pero no significa que se terminen los esfuerzos de diferenciación del producto sino que éstos pueden intensificarse a medida que los competidores tratan de eludir la carga completa de la competencia de precios además la diversidad puede surgir como resultado de la especialización.

También se disminuye la necesidad de flexibilidad, esto porque la fijación de algún conjunto de normas para el producto abre posibilidades técnicas para la realización de economías de escala mediante la producción en masa y estimula la adopción a largo plazo de algún proceso y de algún conjunto fijo de instalaciones, además también se deja a un lado la preocupación por el costo de producción que se sustituye por la preocupación de las características del producto.

Por último se da la posibilidad de un desplazamiento en la localización de las instalaciones productivas internamente y a la vez permite la posibilidad de que los productores internos decidan establecer empresas en otros países; con ello el abastecimiento de los mercados locales se harán con base en las unidades productivas locales pero establecida en el exterior.

De éste razonamiento se prevé que cuando las empresas internas y externas entren en operación puede surgir un proceso de comparaciones entre ambas en cuanto a las diferencias obvias de costos de producción debidas a la escala y a los costos de la mano de obra.

2.3.-Producto estandarizado.

Dentro de una etapa avanzada de la estandarización de algunos productos, los países menos desarrollados pueden ofrecer ventajas competitivas, esta afirmación difiere respecto al planteamiento del teorema Heckscher-Ohlin. Para el autor, el teorema no toma en cuenta las consideraciones del mercadeo. Es decir, mientras el conocimiento se aprecie como un bien gratuito y disponible y además se considere a los productores individuales como pequeños contribuyentes en la oferta total, no se puede esperar que los problemas de mercadeo se ubiquen dentro de la teoría económica. El hecho es que la información tiene un costo y que los empresarios no están fácilmente dispuestos a pagar el precio de la investigación de mercados ni tampoco están ansiosos de aventurarse en situaciones que impliquen riesgo.

Al suponer que los productos estandarizados cuentan con un mercado internacional bien articulado y de fácil acceso, entonces los productos estandarizados no permiten que el

problema de la información del mercado se agudice para los países menos desarrollados sino que se crea una condición necesaria (pero no suficiente) para la inversión en tales industrias.

Dado que los inversionistas no se preocupan por cuestiones relativas a la información del mercado, sino que les interesa obtener costos de la mano de obra, esto último genera un impulso a invertir en los países menos desarrollados, pero también existen otras limitaciones que sesgarán la producción de bienes estandarizados, como pueden ser el papel que desempeñan en el proceso de producción las economías externas, los procesos manufactureros que reciben insumos de la economía local tales como mano de obra calificada, materiales industriales procesados etc., que son menos adecuados para las áreas menos desarrolladas.

En consecuencia se asume que las exportaciones futuras de los países en desarrollo se deben pensar en productos con un conjunto de características económicas bien definidas, tales como: su función de producción la cual requiere importantes insumos de mano de obra, de otro modo no habría razón para esperar menores costos de producción en estos países.

Dentro de esta última etapa, la tecnología se estabiliza y el producto goza de la aceptación general del consumidor.

Se debe especificar que los aportes de Vernon a la teoría del comercio internacional son completamente opuestas a las contribuciones elaboradas por otros investigadores al enfoque convencional, por tanto en el siguiente apartado se revisa otra línea de investigación en donde la asimilación de los rendimientos crecientes como una causa del comercio adquirió

gran relevancia dado que anteriormente éste enfoque había recibido poca atención por parte de la teoría del comercio; la razón era la dificultad que se presentaba al alternar las implicaciones de rendimientos crecientes sobre la estructura de mercado.

El análisis de las economías a escala proporciona una alternativa diferente a lo establecido en cuanto a la explicación de los patrones de especialización y de comercio internacional. Para obtener ventaja de las economías de escala, se establece que cada país debe concentrarse en la producción de sólo un número limitado de bienes, esto permite que cada bien se produzca a una escala mayor de lo que sería en el caso de que cada país intentara producir todos los bienes, entonces se crean las bases para un comercio mutuamente beneficioso como resultado de las economías a escala. Por tal razón en el siguiente apartado se describe la propuesta de Krugman.

3.- Rendimientos Crecientes, Competencia Monopólica y Comercio Internacional.

El objetivo de Krugman es desarrollar un modelo en el cual se expone que bajo condiciones de competencia imperfecta¹⁰ el intercambio entre países es causado por las economías a escala, las cuales se asumen internas a las empresas.¹¹

3.1.-Competencia monopólica en una economía cerrada.

3.1.1.- Supuestos:

¹⁰ El tratamiento formal es una extensión del modelo de competencia monopólica propuesto por Chamberlain (1933) concebido originalmente para el caso de una economía cerrada y proporciona una visión clara de cómo las economías de escala dan origen a un comercio mutuamente beneficioso.

¹¹ Este supuesto se toma en cuenta cuando se examinan los efectos de las economías a escala sobre la estructura de mercado, puesto que se debe distinguir entre economías externas e internas ya que ambas tienen diferentes implicaciones para la estructura de la industria, por ejemplo; una industria en la que las economías de escala son solamente externas estará formada generalmente por muchas empresas y será de competencia perfecta, por el contrario las economías de

- a) Hay sólo un factor de producción que es el trabajo y se considera escaso.
- b) Cada empresa puede diferenciar su producto respecto al de sus rivales por lo que la diferenciación del producto garantiza a la empresa un monopolio en su producto particular dentro de una industria.
- c) La firma ignora el impacto de su propio precio en los precios de las otras, es decir la firma toma los precios de sus rivales como dados.
- d) La economía es capaz de producir cualquier cantidad de bienes, denotados por i y se ordenan de acuerdo a como se producen de 1 a n . Por tanto $i = 1, 2, 3, \dots, n$.
- e) Todos los agentes poseen la misma función de utilidad; dentro de la cual todos los bienes se introducen simétricamente. La función de utilidad está definida como:

$$U = \sum_{i=1}^n v(c_i) \quad (1)$$

(1) expresa que la utilidad de los agentes esta en función del consumo de todos los bienes que se producen en la economía. Ésta función, cumple con las siguientes condiciones: $v' > 0$, $v'' < 0$ las cuáles nos muestran que la utilidad marginal es positiva pero decreciente.

- f) La elasticidad de la demanda que enfrenta un productor individual es:

$$\varepsilon_i = - \frac{v'}{v'' c_i} \quad (2)$$

escala internas, proporcionan a las grandes empresas una ventaja de costos sobre las pequeñas y conducen a una estructura de mercado de competencia perfecta. Véase: Krugman y Obstfeld Economía Internacional: teoría y práctica, cap.6.

Donde $\frac{\partial \varepsilon_i}{\partial c_i} < 0$, por tanto $\varepsilon_i > 0$

- g) Todos los bienes pueden ser producidos con la misma función de costos.
- h) El trabajo utilizado en la producción de cada bien queda representado mediante una función lineal del producto.

$$l_i = \alpha + \beta x_i \quad \text{donde } \alpha, \beta > 0 \quad (3)$$

l_i es el trabajo utilizado en la producción del bien i , x_i es la producción del bien y α es el costo fijo. Lo anterior significa que existen costos medios decrecientes y costos marginales constantes y ambos expresan una función de costo de corto plazo.

- i) El nivel de producto del bien i es igual a la suma del consumo individual del mismo.

$$x_i = Lc_i \quad (4)$$

- j) Existe pleno empleo

$$L = \sum_{i=1}^n l_i = \sum_{i=1}^n (\alpha + \beta x_i) \quad (5)$$

Bajo éste contexto, hay tres variables que se pueden determinar: el precio de cada bien relativo al salario (P_i/w), el nivel de producto (x_i) y el número de bienes producidos (n). La simetría del problema garantizará que los bienes se produzcan en la misma cantidad y al mismo precio es decir:

$$p = p_i \quad , \quad x = x_i \quad \forall i \quad (6)$$

Mediante el análisis del comportamiento maximizador de las firmas, se analiza la curva de demanda, para después determinar el precio y el beneficio de éstas, así como la entrada de nuevas firmas.

Para el análisis de la curva de demanda, se toma en cuenta el comportamiento del agente (o consumidor) representativo el cual maximiza su utilidad (1) sujeta a una restricción presupuestaria, resolviendo se obtiene la condición de primer orden:

$$v'(c_i) = \lambda p_i \quad , i = 1, \dots, n \quad (7)$$

La igualdad representada en (7) nos muestra que la utilidad marginal del i -ésimo bien es igual al precio que se fija en el mercado donde λ es el precio sombra y se puede interpretar como la utilidad marginal del ingreso.

Despejando de (4) c_i y sustituyendo en (7) se obtiene la demanda que enfrenta la firma representativa.

$$p_i = \lambda^{-1} v_i(x_i / L) \quad (8)$$

Si el número de bienes producidos es considerable, y el precio fijado por cada firma no tiene efecto sobre la utilidad marginal del ingreso (λ), bajo estas condiciones la elasticidad de la demanda que enfrenta la i -ésima firma está denotada por la ecuación (2).

Para el análisis de la maximización del beneficio se debe tomar en cuenta que cada firma tiene un tamaño pequeño en la economía y puede ignorar los efectos de las decisiones de otras firmas. Entonces la i -ésima firma escogerá el precio que le permita maximizar el beneficio.

$$\Pi = p_i x_i - (\alpha - \beta x_i) w \quad (9)$$

El precio dependerá del costo marginal y de la elasticidad de la demanda.

$$p_i = (\varepsilon / \varepsilon - 1) \beta w \quad (10)$$

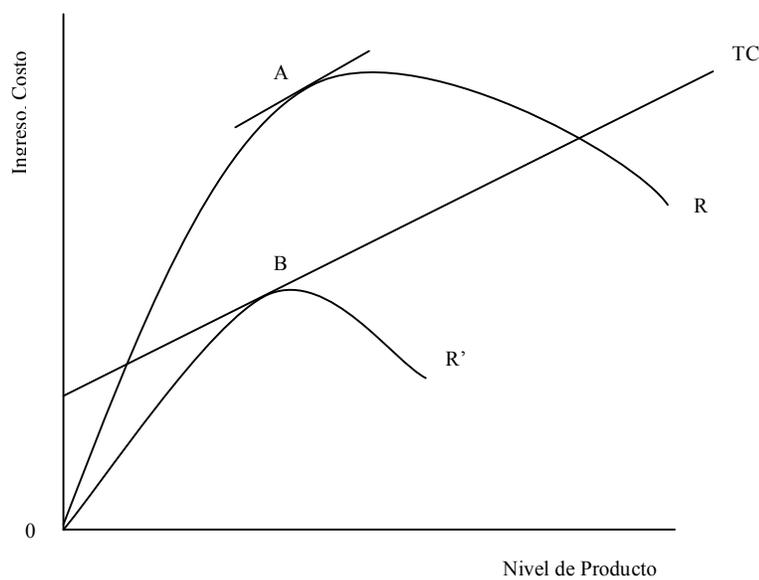
o puede expresarse como:

$$p/w = \beta \varepsilon / (\varepsilon - 1) \quad (10')$$

Lo anterior no implica que se determine el precio; dado que la elasticidad de la demanda depende del nivel de producto, entonces para encontrar el precio que maximice el beneficio primero se debe definir el nivel de producto.

Para definir el nivel de producto y el precio se combina (10) con la condición de que en equilibrio el beneficio es cero. Esto último es considerado para la entrada de nuevas firmas.

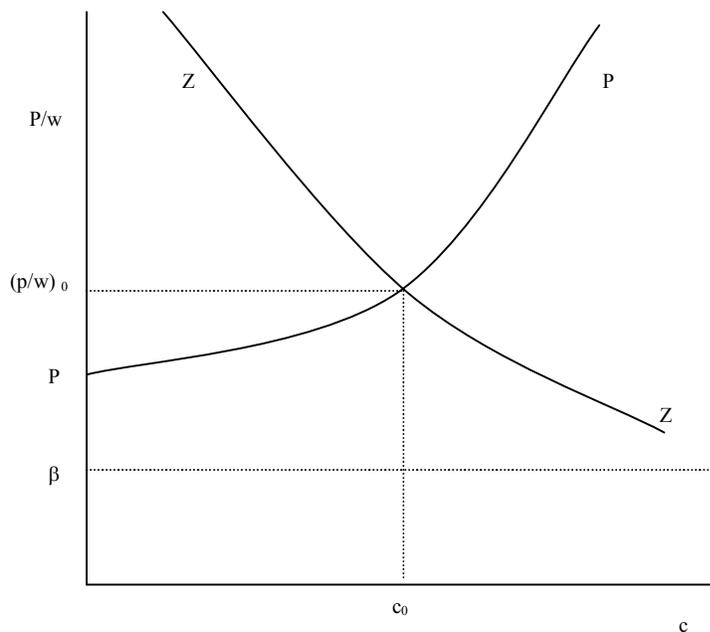
Gráfica (3) ***Determinación del nivel de precios y producto.***



En la gráfica 3, el costo total está representado por la recta TC, OR y OR' representan las funciones del ingreso, al suponer un numero inicial de firmas, la función del ingreso que enfrenta cada firma esta dada por OR. La firma eligiera su nivel de producto en el punto donde el ingreso marginal es igual al costo marginal (punto A) en este punto el precio (ingreso medio) excede al costo medio y la empresa obtiene beneficios; pero esta situación permite que entren nuevas firmas con ello, la utilidad marginal del ingreso aumenta y la función del ingreso se ira contrayendo eventualmente hasta establecer el nuevo equilibrio punto B, en donde se cumple la condición de equilibrio.

Otra forma de deducir el nivel de producto y el precio puede ser derivada de las funciones de costos y de utilidad para determinar el equilibrio de la firma representativa.(véase gráfica 4)

Gráfica (4) *Relación ente el consumo per capita y p/w*



La ecuación (10) proporciona una relación entre el c y p/w que esta representada por la curva PP y muestra que el precio cae por debajo del costos marginal y aumenta con c , esto por el supuesto de la elasticidad de la demanda.

Una segunda relación entre p/w y c puede ser derivada de la condición de equilibrio cuando el beneficio es cero, de (9) se tiene:

$$0 = px - (\alpha + \beta x)w \quad (11)$$

despejando p/w :

$$\frac{p}{w} = \beta + \frac{\alpha}{x} \quad (12)$$

La ecuación (12) queda representada por la curva ZZ: La intersección de PP y ZZ determina el consumo individual y el precio de cada bien. Con la determinación del consumo de cada bien podemos obtener el nivel de producto de cada firma, puesto que $x = Lc$ y por el supuesto de pleno empleo se puede determinar el numero de bienes que se producen:

$$n = \frac{L}{\varepsilon + \beta x} \quad (13)$$

3.2.- Efectos sobre el comercio.

Para observar los efectos sobre el comercio se consideran los siguientes supuestos:

- Hay dos economías.
- Los países tienen idénticos gustos y tecnologías.

- No hay costos de transportación.
- La tasa de salarios y el precio de los bienes serán iguales para ambos países.

En este contexto se analiza la dirección y el volumen del comercio, respecto a la dirección que sigue el comercio (mediante la exportación de bienes) en éste modelo es indeterminada esto porque al haber intercambio cada bien es producido únicamente en un país dado que no hay razón para que las firmas compitan por el mercado. Mientras que el volumen del comercio si se determina.

El análisis parte de que en los dos países todos los agentes maximizarán su función de utilidad, la cual puede reescribirse como:

$$U = \sum_{i=1}^n v(ci) + \sum_{i=n+1}^{n+n^*} v(ci) \quad (15)$$

Donde los bienes $1, \dots, n$ son producidos en la economía doméstica y $n+1, \dots, n+n^*$ en el país extranjero. El número de bienes producido en cada país será proporcional a la fuerza de trabajo.

$$n = \frac{L}{\alpha + \beta x} \quad (16)$$

$$n^* = \frac{L^*}{\alpha + \beta x} \quad (16')$$

Dado que todos los bienes tienen el mismo precio, el consumo de cada país será proporcional a la fuerza de trabajo. La fracción de las importaciones del país doméstico

será $L^*/(L+L^*)$; por lo tanto el valor de las importaciones de cada país debe ser igual a la fracción de la importación sobre el ingreso nacional.

$$M = wL(L^*/L + L^*)$$

$$M = \frac{wLL^*}{L + L^*}$$

$$M = M^* \quad (17)$$

En estas condiciones se tiene que el comercio es beneficioso y el volumen del comercio como una fracción del ingreso mundial se maximiza cuando las economías son de igual tamaño.

El punto importante del análisis es que las economías a escala se observan por el aumento del comercio y por las ganancias de éste, las cuales serán iguales cuando no haya diferencias internacionales en los gustos, tecnologías y dotación de factores.

4.- Tecnología y Comercio Internacional: Una Discusión.

En los apartados anteriores se describieron algunos trabajos sobre la teoría de comercio internacional. El objetivo de éste apartado es precisar en éstos planteamientos con base en la pregunta que sirve de eje del ensayo: analizar cómo se concibe la tecnología y de qué manera influye en los patrones de comercio propuestos por cada modelo.

El análisis parte de la teoría tradicional de comercio, la cual propuso que mediante la dotación de factores y las diferencias en los requerimientos productivos los países obtienen

una ventaja comparativa con el intercambio dada la igualación de los precios de los factores.

En cuanto al papel de la tecnología, el modelo considera como determinantes del intercambio a la dotación de factores, la tecnología y los gustos, pero al suponer que los gustos y la tecnología son similares en ambos países, se arriba a la explicación del patrón de comercio a través de la dotación de factores y establece que con libre mercado, el intercambio es beneficioso.

El hecho de que la tecnología se considere exógena dentro del modelo, se explica por la forma en que se concibe la función de producción, es decir, se establece que la técnica de producción es la misma en ambos países pero esto no implica que la tecnología sea la misma en los dos países dado el supuesto de intensidad de factores.

Por ejemplo al considerar una función de producción (tipo Cobb-Douglas) las funciones de producción para cada país quedarían establecidas de la siguiente manera:

$$Y_{AX} = L_{AX}^{(1-\alpha)} K_{AY}^{\alpha} \quad \text{para el país doméstico}$$

$$Y_{A*Y} = L_{A*X}^{(1-\beta)} K_{A*Y}^{\beta} \quad \text{para el país exterior.}$$

Donde $0 < \alpha < 1$ y $\beta > \alpha$. Con éste ejemplo observamos, que no se modifica la esencia de modelo en cuanto al uso intensivo de los factores, dotación y en las propiedades de la función de producción, pero nos permite reconocer que la tecnología es un factor importante para explicar las condiciones del intercambio entre los países, aún cuando en la teoría de las proporciones, la tecnología no es objeto de estudio para los autores.

Como ya se indicó, el modelo tuvo aceptación durante la postguerra, pero con los aportes empíricos de Leontief¹² se puso en duda la validez del modelo. Éstos resultados dieron pauta a la elaboración de nuevos estudios que intentaban explicar lo que se conoce como la paradoja de Leontief.

En primera instancia las propuestas posteriores agregaron algunas variables relacionadas con la tecnología como respuesta analítica a los hechos que no se adecuaban a la teoría de las dotaciones. Cabe destacar que el rasgo común de estas teorías es el énfasis en el cambio tecnológico y su alcance en el comercio de nuevos productos.

De esa crítica sobresalen los trabajos de Vernon y Krugman, ambos trabajos reflejan los efectos de las economías de escala (desde perspectivas diferentes) sobre los patrones de comercio y del papel de la tecnología.

La teoría del ciclo de producto desarrollada por Vernon, muestra que los productos pasan por tres fases de desarrollo; con las cuales explica cómo se propaga la innovación sobre la base de los requerimientos de insumos y de factores.

Los aportes de Vernon que podemos precisar respecto a la relación tecnología y el comercio son: La incorporación del conocimiento como un bien universal que todos los productores pueden acceder pero que no necesariamente implica igual probabilidad de aplicación en la generación de nuevos productos. Esto último dado el conocimiento implica

¹² Leontief (1953) utilizando una base de datos para Estados Unidos, y dado el teorema de Heckscher-Ohlin se esperaba que este país (que es abundante en capital) exportara bienes intensivos en capital e importara bienes intensivos en trabajo, en contraste mostró que la producción de bienes que competían con las importaciones norteamericanas requerían 30% más de capital por trabajador que la producción de sus exportaciones. Este resultado que era exactamente lo contrario de lo que predecía el modelo convencional. Idém. Cap. 4.

un costo al dejar de considerarse como un bien universal y gratuito y se introduce en el análisis de las decisiones de comercio o invertir como una variable independiente.

Otro factor que se destaca es la existencia información incompleta de los mercados, éste hecho, conllevaría a que algunos empresarios no estarían dispuestos a pagar el costo de la información si les implica algún riesgo.

Dentro de la fase de localización la especificación del mercado es importante porque les permite establecer a las empresas oportunidades de ofrecer nuevos productos y en su momento éstas pueden poseer una ventaja monopolica que permite justificar la inversión realizada en la conversión de una idea abstracta en un producto vendible.

Cuando se logra expandir la demanda de los nuevos bienes, se genera un grado de estandarización que permite la realización de economías de escala mediante la producción en masa y se estimula la adopción de algún proceso, además no se concluyen los esfuerzos por la diferenciación de los productos, sino que se da una mayor importancia en las características del producto.

Por último, cuando el producto se estandariza, la tecnología se estabiliza y los productos son aceptados y se crean las bases de un mercado internacional así como nuevas decisiones de inversiones.

En este contexto, se tiene que la teoría del ciclo de producto muestra que un país puede tener ventaja comparativa si modifica su función de producción e introduce nuevas técnicas que permitan disminuir costos de producción.

De acuerdo a este esquema se demuestra que no solamente se debe considerar la dotación de factores como única causa del intercambio si no que la tecnología (entendida como el conocimiento que permite la innovación de nuevos productos) también tiene un papel elemental como explicación del porque los países comercian.

Del modelo propuesto por Krugman podemos decir que sus conclusiones respecto que el intercambio entre países es benéfico, no difiere mucho de la propuesta convencional pues bajo el mismo contexto (excepto eliminado el supuesto de rendimientos constantes) plantea que al introducir el análisis de las economías a escala, los países obtienen una ganancia con el intercambio.

Otro supuesto que se pone a discusión es el del mercados de competencia perfecta puesto que el análisis de los rendimientos crecientes debidos a economías internas son incompatibles con la competencia perfecta. Krugman para resolver la incompatibilidad, elabora su análisis bajo el contexto del modelo de competencia monopólica.

Por último, de éste trabajo, podemos proponer algunas líneas de investigación que nos permitan ampliar la discusión sobre la relación entre tecnología y comercio: Una de ellas es vincular las teorías de comercio con la teoría de crecimiento endógeno en donde existen planteamientos con fundamentos que pueden ayudarnos a dar una respuesta mas completa sobre el papel de la tecnología en los patrones de comercio.

Otra línea de trabajo está dada dentro de la misma teoría del comercio internacional dado que en la actualidad, el desarrollo de la teoría económica internacional y los procesos tecnológicos son importantes para entender los acontecimientos recientes en la economía mundial y que tienen efectos sobre el desarrollo económico de los países.

A manera de conclusión y de acuerdo al análisis realizado de cada propuesta; podemos expresar que el cambio técnico, es uno de los factores que contribuyen a la explicación de las razones por las cuales los países deciden intercambiar. También el proceso tecnológico ha formado parte esencial en la explicación del porqué existen diferencias entre países desarrollados y en desarrollo.

Pero éste análisis, también permite establecer algunas preguntas que en su momento sean útiles para la elaboración de nuevas investigaciones.

Si consideramos que en la Teoría Económica, el problema de la determinación de los precios ha sido objeto de debate debido a que esta construida con elementos teóricos muy débiles, al trasladar el problema de los precios hacia el marco de la teoría del comercio internacional, podemos examinar que implicaciones tiene ésta problemática en las conclusiones a las que arriban algunas propuestas de comercio internacional, otra cuestión que surge es; que determina que la incorporación de procesos tecnológicos genere un costo.

Bibliografía.

Chacholiades M. (1992) Economía Internacional, Ed. McGrawHill.

Jones Ronald and Neary Peter “The Positive Theory of International Trade” en Jones R And Kenen P (1984) Handbook of International Economics. Vol. 1, Cap.1

Koutsoyiannis (1985) Microeconomía moderna. Amorrortu Editores.

Krugman P (1979) “Increasing Returns, Monopolistic Competition, and International Trade” en Bhagwati J (1987) International Trade: Selected Readings, second edition, The MIT Press, Cambridge.129-140

Krugman P y Obstfeld M (1995) Economía Internacional: teoría y práctica, Ed. McGrawHill.

Vernon. R. (1966) “La Inversión Internacional y el Comercio Internacional en el Ciclo del Producto” en Rosenberg N. (1979) Economía del Cambio Tecnológico. Ed. F.C.E. México No.31, 408-427.